

Julie Taisson

Filtres à roseaux & toilettes sèches

Construire son système d'assainissement autonome



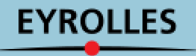
Le **contexte** législatif et réglementaire

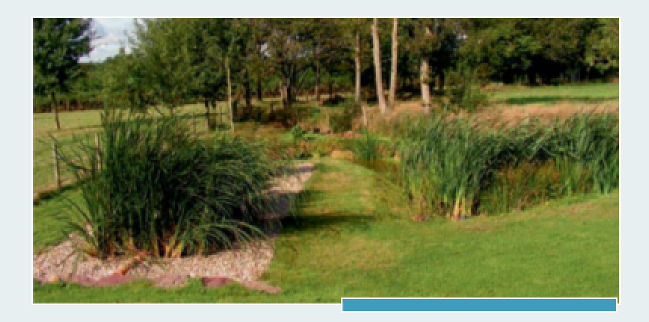
Les **différents systèmes** d'assainissement autonome

La **préparation** de son projet

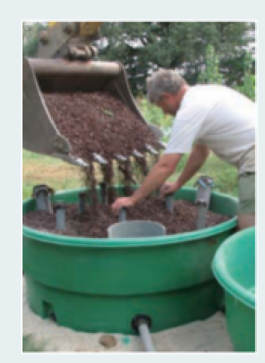
L'installation **pas à pas**

Le **fonctionnement**, l'**entretien** et les **coûts**





Pour une installation aux normes et performante



Ce guide commence par répondre à toutes les questions que l'on peut se poser sur les techniques de l'assainissement individuel et sur la réglementation à laquelle celles-ci sont soumises. Il aidera les propriétaires de ces installations saines à se mettre aux normes pour leur échéance de mise en conformité, en janvier 2013.

Pour ceux qui démarrent de zéro, c'est l'occasion d'appréhender tous les avantages du système par filtres plantés de roseaux : un fonctionnement totalement écologique et sans odeur, une intégration optimale au jardin, un entretien réduit…

La structure et le fonctionnement d'une installation de filtres roseaux sont ici parfaitement expliqués, ainsi que les démarches préalables à effectuer avant tout projet d'autoconstruction. L'auteur détaille ensuite le pas à pas de la construction, en 8 étapes et à moindre coût, d'une installation moyenne performante.

L'option des toilettes sèches gagnant à être associée aux filtres plantés, on trouvera aussi toutes les indications nécessaires à la réalisation d'un modèle sûr et pratique.

Julie Taisson dirige le bureau d'études **Ekoprojet**,
spécialisé dans l'assainissement par filtres à roseaux.

www.editions-eyrolles.com



Filtres à roseaux

&

toilettes sèches

Merci à Thomas Barbey, sans qui je n'aurais pas écrit cet ouvrage.

Crédits

L'auteur remercie, pour le prêt de leurs photos, les entreprises et bureaux d'étude :
Aquatiris : pages 9, 10, 24, 28, 64, 67, 70 et 71
Atelier Reeb : pages 6 et 55
Isabelle Bayart, Is'eau Énergie SARL : pages 46, 49, 51, 52, 54 et 56-61
Eautarcie : pages 74, 78 (sauf mention contraire), 79 hg, 82, 83 et 87
Bernard Verheggen : pages 78 hd et 85

Et les particuliers :
Sylvain Fenouillet : page 79 b
Karine Joly : page 79 hd
Véronique et Jean-Paul Vandaele, propriétaires de La Grange aux bœufs (77970 Pécy, Seine-et-Marne, www.lagrangeauxbœufs.com) : pages 42 et 69

Photos des plantes : © Fotolia et :
page 45 : Marie-Eve Bourgeois ; page 62 : Don Perucho (*Sagittaria sagittifolia*), Iliyana Georgieva (*Eichhornia crassipes*), iChip (*Juncus effusus*), lochstampfer (*Acorus calamus*), A.Lazarin & S.Martel (*Iris pseudacorus*), nina09 (*Typha latifalic*), A.Lazarin & S.Martel (*Butomus umbellatus*), Peter Eggermann (*Caltha palustris*), Martina Berg (*Glyceria aquatica*), Child of nature (*Hippuris vulgaris*), Unclesam (*Scirpus vulgaris*) ; pages 7, 12, 13, 15 h, 22, 25, 26, 27, 33, 35 hd, 39 h, 43, 45 h, 47 b, 48, 50 h, 51 b, 53, 55 b, 58 b, 59 h, 61 b, 65, 72, 75, 77, 81, 85 b, 86 hd et b : David Alary.

Tous les schémas sont de Julie TAISSON.
Sauf :
schéma page 29 : Arehn
schémas pages 14, 18, 19 et 20 d'après Atelier Guyon, *in* www.ascomade.org

Éditions Eyrolles
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

ISBN : 978-2-212-13124-6

Julie Taisson

Filtres à roseaux
&
toilettes sèches

Construire son système
d'assainissement autonome

EYROLLES

Introduction

En France, environ 80 % des installations d'assainissement non collectif ne respectaient pas les normes en 2008. L'assainissement non collectif représente pourtant plus de 5 millions d'installations en zone d'habitat dispersé.

Il existe de nombreux types d'installations adaptées au traitement des effluents domestiques des particuliers qui ne bénéficient pas du rejet à l'égout. À condition de posséder un minimum de terrain, l'installation d'un assainissement individuel est tout à fait possible à proximité immédiate de l'habitation.

Les filtres à roseaux suscitent un grand intérêt auprès des particuliers souhaitant installer ou mettre aux normes leur installation d'assainissement. Leur efficacité est maintenant totalement reconnue et ils présentent des avantages non négligeables :

• ils ne dégagent aucune odeur nauséabonde ;

• ils s'intègrent visuellement très bien au jardin ;

• ils ne nécessitent que très peu d'entretien ;

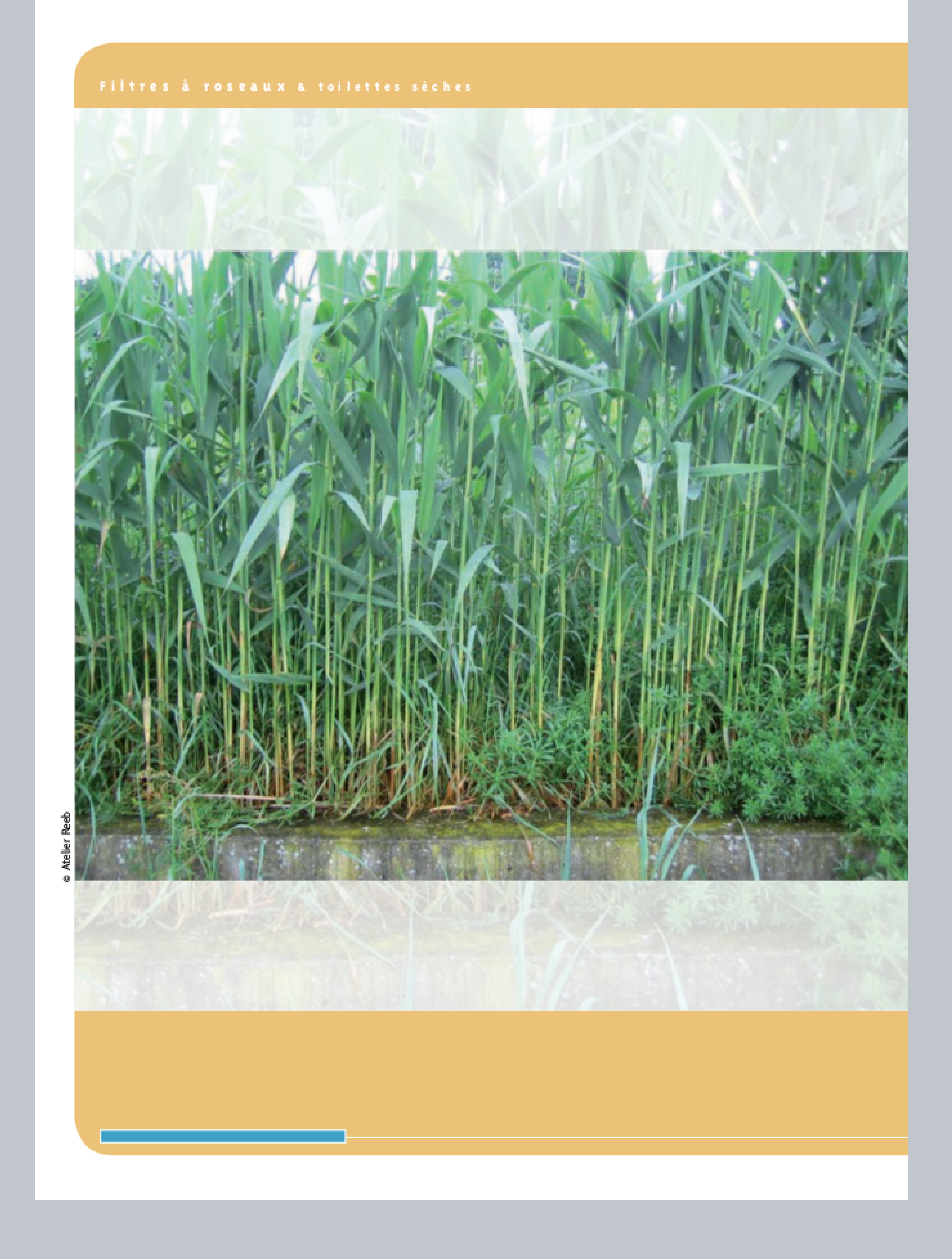
• ils sont relativement simples à mettre en place en autoconstruction.

On peut mettre en regard de ce type d'ouvrage le système des toilettes sèches, considérées désormais comme des systèmes d'assainissement autonome à part entière.

L'usage de toilettes sèches dans une habitation pourvue d'un système d'assainissement par filtres à roseaux est tout à fait approprié. En effet, les eaux noires correspondant aux déjections sont très fortement concentrées en matières organiques et nécessitent beaucoup plus de temps de traitement au contact des plantes qu'une eau moins chargée.

Cet ouvrage a pour objectif de vous permettre de mieux comprendre la structure et le fonctionnement d'une installation de filtres à roseaux. Il vous permettra de construire vous-même vos installations, si vous en avez obtenu l'autorisation, mais ne dispense en aucun cas de l'obligation de faire faire au préalable une étude de conception par un bureau d'études compétent. Il vous donne dans un second temps les clés du fonctionnement des toilettes sèches, ainsi que des éléments pour en construire vous-même chez vous.

Ce livre est pratique et concret, afin que l'utilisateur ait tous les éléments pour réaliser un système performant au moindre coût.



Choisir son installation

Quels effluents traiter ? Que demande la règlementation ? Quel type d'ouvrage entreprendre ? Autant de questions primordiales auxquelles vous devez savoir répondre avant toute chose. Ce chapitre vous aide à obtenir ces premiers renseignements importants.



À qui s'adresser avant de commencer?

Pour contrôler la mise en œuvre et l'exploitation des installations d'assainissement non collectif, les communes doivent délimiter les zones de leur territoire où devront être mis en place des assainissements autonomes et celles bénéficiant du réseau d'assainissement collectif. Des structures dépendantes des conseils généraux et dédiées à ces problématiques ont également été créées : les Services publics d'assainissement non collectif (Spanc), qui sont financés par une redevance.

Chaque commune doit donc délimiter, après une enquête publique :

• les **«zones d'assainissement collectif»** : zone où les habitations sont raccordées au réseau d'évacuation des eaux usées. La commune est tenue d'assurer la collecte des eaux usées domestiques, leur stockage, leur épuration avant rejet ou réutilisation;

• les **«zones d'assainissement non collectif»** : zone ne comportant pas de réseau d'évacuation des eaux usées. La commune est alors tenue d'assurer le contrôle des installations. L'entretien, les travaux de réalisation et de réhabilitation sont à la charge du propriétaire. Un assainissement individuel se révèle plus bénéfique à l'environnement (rejet moindre et plus ponctuel) et moins onéreux.

Ce zonage tient compte de la démographie et des activités économiques de la commune. Si la charge brute de pollution organique dépasse 120 kg par jour, les communes doivent alors s'équiper d'un réseau de collecte des eaux usées.

Chaque commune possédant une partie de son territoire en assainissement non collectif dépend obligatoirement d'un Spanc situé à proximité.

Les rôles des Spanc sont multiples :

• le contrôle de conception : vérification du respect de la règlementation et de la faisabilité du projet;

• le contrôle de réalisation : vérification à la fin des travaux (avant remblaiement) que ceux-ci correspondent bien au projet validé et que les règles techniques ont été respectées;

• le contrôle périodique de fonctionnement : vérification du bon fonctionnement et entretien de l'installation, tous les 4 à 8 ans.

Il vous faut vous adresser à votre mairie, qui vous fournira l'adresse du Spanc concerné par votre projet, lequel pilotera la suite des démarches à accomplir.



© Aquatiris, filière sans fosse

La diversification des plantes permet un aménagement paysager intéressant.

Quels effluents devra traiter votre installation ?

Une installation complète d'assainissement non collectif assure la collecte des effluents souillés, le prétraitement, l'épuration, et le rejet des eaux usées des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.

Les eaux rejetées par votre habitation sont les suivantes :

- eaux noires ou eaux-vannes : eaux issues des w-c ;
- eaux grises : eaux issues des douches, lavabos et éviers, lave-linge ;
- eaux de pluie.

Votre système d'assainissement ne doit traiter que les eaux noires et grises mélangées. La quantité d'eaux de pluie produites est très variable en fréquence et en volume. Un orage exceptionnel pourrait très vite engorger l'ouvrage d'assainissement et perturber le traitement des eaux usées qui seraient rejetées encore polluées au milieu naturel, par débordement. **Elles ne doivent donc jamais être traitées** dans un ouvrage d'assainissement autonome. Elles sont collectées vers des réseaux d'eaux pluviales ou infiltrées in situ, dans le sol.

Obligations et réglementation

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 impose aux propriétaires d'habitations non raccordées à un réseau de collecte des eaux usées d'entretenir leurs installations d'assainissement non collectif et de les mettre en



© Aquatiris, filière sans fosse

Assainissement par filtres plantés intégrant un système de cascades et un bassin. L'ensemble a été réalisé en autoconstruction.

conformité d'ici le 1er janvier 2013. À partir de cette date, tout vendeur d'une maison ou d'un immeuble devra justifier de la conformité et du bon état de son assainissement autonome.

L'arrêté du 7 septembre 2009 (version consolidée au 10 octobre 2009) fixe désormais les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif (installations recevant une DBO_5 inférieure ou égale à 1,2 kg/j).

Les filtres à roseaux pour les installations individuelles sont plutôt favorisés par cette nouvelle réglementation, mais soumis comme les autres filières à certaines conditions :

• «*Les installations faisant apparaître à l'air libre les eaux usées brutes ou prétraitées doivent être conçues de façon à éviter tout contact accidentel avec ces eaux et doivent être implantées à distance des habitations de façon à éviter toute nuisance.*

• *L'ouvrage d'assainissement choisi doit permettre le traitement commun des eaux-vannes et des eaux ménagères produites par l'habitation, sauf dans le cas de la réhabilitation d'installations existantes (fosse septique, filtre à sable, etc., déjà en service à l'acquisition de l'habitation) et dans celui d'une habitation pourvue de toilettes sèches. Dans ce cas, les eaux-vannes sont prétraitées dans une fosse septique et traitées par un dispositif adapté* [voir pages 16 à 20]. *S'il y a impossibilité technique (manque de surface, nature particulière des effluents...), les eaux-vannes peuvent être dirigées vers une fosse chimique ou fosse d'accumulation étanche, dont les conditions de mise en œuvre sont précisées dans le texte de l'arrêté et après autorisation de la commune. Les eaux ménagères sont prétraitées dans un bac dégraisseur ou une fosse septique puis traitées par un dispositif adapté. S'il y a impossibilité technique, les eaux ménagères peuvent être dirigées vers le dispositif de traitement des eaux-vannes.*»

Structure d'une installation autonome

Deux cas de figure peuvent se présenter selon la nature et la perméabilité de votre terrain.

Traitement par le sol

L'installation comprend alors :

• un dispositif de prétraitement réalisé in situ ou préfabriqué (fosse septique, fosse toutes eaux);

• un dispositif de traitement utilisant le pouvoir épurateur du sol, c'est-à-dire la capacité du sol lui-même à filtrer et retenir les polluants.

Traitement par des installations agréées

Toujours d'après l'arrêté du 7 septembre 2009, «*ces dispositifs doivent être agréés par les ministères en charge de l'écologie et de la santé, à l'issue d'une procédure d'évaluation de l'efficacité et des risques que ces installations peuvent engendrer directement ou indirectement sur la santé et l'environnement.* [Ce sont les ouvrages décrits pages 16 à 20, ainsi que certains systèmes de filtres à roseaux.] *Cet agrément doit être présenté par le concepteur avant toute construction.*

Cette évaluation doit démontrer que les installations de traitement préconisées par le fabricant respectent :

• les principes généraux évoqués plus haut ;

• les concentrations maximales suivantes en sortie de traitement, calculées sur un échantillon moyen journalier : 30 mg/l en matières en suspension (MES) et 35 mg/l pour la demande biochimique en oxygène pendant 5 jours (DBO5).»

À savoir

La **DBO5**, ou demande biochimique d'oxygène pendant cinq jours, est une mesure de la quantité d'oxygène (en mg) nécessaire à des bactéries pour dégrader les matières organiques contenues dans 1 litre d'eau en 5 jours. C'est un critère important de qualité de l'eau.

Les **MES**, ou matières en suspension, désignent les particules non solubles dans l'eau.

Modes d'évacuation des effluents traités en milieu naturel

Celui-ci dépend de la perméabilité du sol. Celle-ci devra être déterminée avec la nature du sol dans le cadre de l'étude à la parcelle par un bureau d'études hydrogéologiques.

• Selon l'arrêté du 7 septembre 2009 : «*si la perméabilité du sol est comprise entre 10 et 500 mm/h, les eaux usées traitées sont évacuées, selon les règles de l'art, par le sol en place sous-jacent ou juxtaposé au traitement, au niveau de la parcelle de l'immeuble, afin d'assurer l'infiltration.*

• Dans le cas où le sol en place sous-jacent ou juxtaposé au traitement ne respecte pas les critères de perméabilité ci-dessus, les eaux usées traitées sont :

– soit réutilisées pour l'irrigation souterraine de végétaux, dans la parcelle, ***à l'exception de l'irrigation de végétaux utilisés pour la consommation humaine*** *et sous réserve d'absence de stagnation en surface ou de ruissellement des eaux usées traitées ;*

– soit drainées et rejetées vers le milieu hydraulique superficiel (rivière ou fossé) ***après autorisation du propriétaire ou du gestionnaire****, s'il est démontré, par le bureau d'études d'assainissement autonome (à la charge du demandeur),* ***qu'aucune autre solution d'évacuation n'est envisageable****.*

• En cas d'impossibilité de rejet selon ces trois modalités, les eaux usées traitées peuvent être évacuées par un puits d'infiltration dans une couche souterraine, de perméabilité comprise entre 10 et 500 mm/h, dont les caractéristiques techniques et conditions de mise en œuvre sont précisées en annexe de l'arrêté.

Ce mode d'évacuation est autorisé par la commune, au titre de sa compétence en assainissement non collectif, en application du III de l'article L. 2224-8 du code général des collectivités territoriales, ***sur la base d'une étude hydrogéologique****. »*

L'étude de sol

Elle comprendra les mesures suivantes :

• La réalisation de **3 sondages au minimum** à la tarière jusqu'à une profondeur de 1,50 m pour déterminer les épaisseurs et textures des différentes roches rencontrées ainsi que la présence d'hydromorphie (écoulement ou nappes dans le sol).

• La réalisation de **3 tests de perméabilité au minimum** (selon la méthode de Porchet) à faible profondeur et après saturation du sol en eau pendant 4 h.

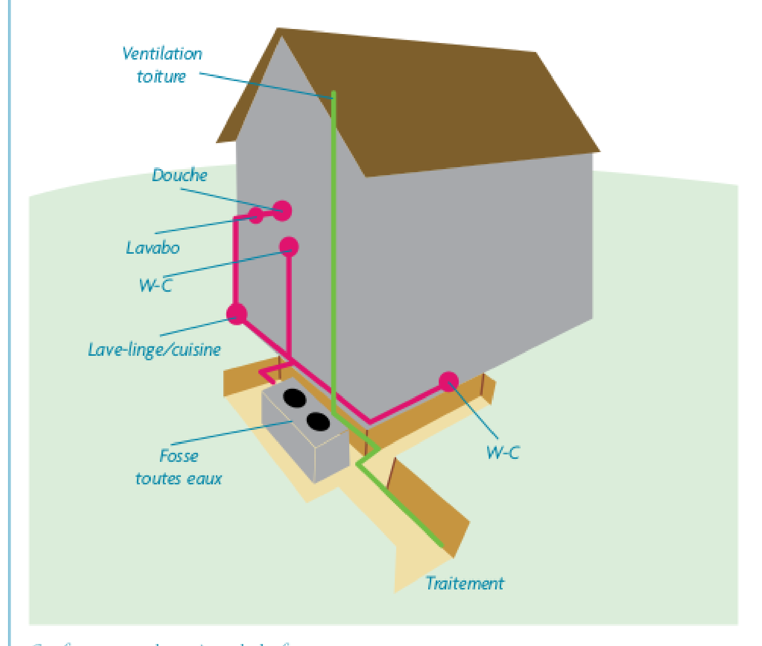
Les différents dispositifs de prétraitement

La fosse septique

Une fosse septique peut recevoir l'ensemble des eaux usées domestiques (elle est alors dite «fosse toutes eaux») ou les eaux-vannes seules (voir page suivante). Elle collecte et liquéfie une partie des matières polluantes contenues dans les eaux usées et retient les déchets flottants. C'est le dispositif que l'on trouve le plus fréquemment.

Le volume total des fosses toutes eaux mesuré entre le fond de l'ouvrage et le niveau inférieur de l'orifice de sortie du liquide, doit être au moins égal à 3 m^3 pour des logements comprenant jusqu'à 5 pièces principales. Pour des logements plus importants, ajoutez 1 m^3 par pièce supplémentaire.

Une ventilation d'un diamètre d'au moins 10 cm doit être mise en place, depuis l'aval de la fosse septique vers l'habitation, au-dessus des toitures. Ce réseau de ventilation doit être réalisé simultanément à la construction de l'habitation.



Configuration du sytème de la fosse toutes eaux.

Comment se calcule le volume d'une fosse toutes eaux ?

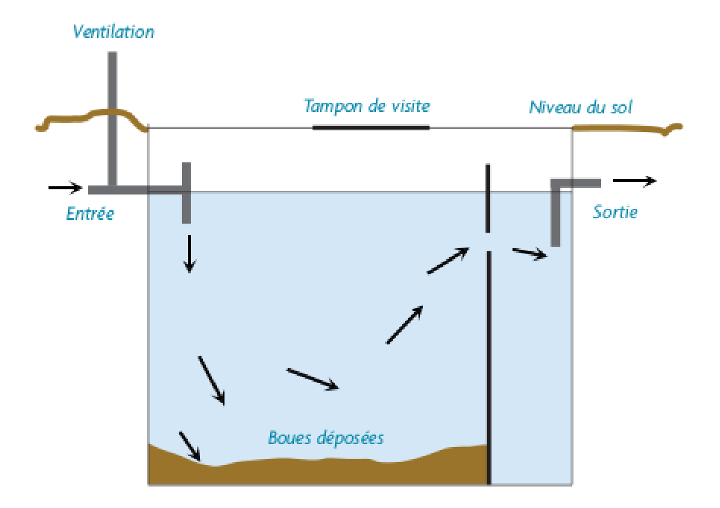
Ce volume se calcule en fonction du nombre de pièces de l'habitation : le minimum est de 3 m^3 (3 000 l) pour un logement de 5 pièces principales. Puis on ajoute 1 m^3 par pièce supplémentaire.

[Nombre de pièces principales = nombre de chambres + 2].

Exemple :

- Habitation de 5 pièces : 3 m^3 ou 3 000 l
- Habitation de 6 pièces : 4 m^3 ou 4 000 l
- Habitation de 7 pièces : 5 m^3 ou 5 000 l

Pour une fosse recevant vos eaux-vannes seules, son volume doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenus pour une fosse toutes eaux.



Principe de la fosse septique.

Autres dispositifs

Ces systèmes sont moins répandus. Notez que la fosse chimique peut assurer le traitement complet des effluents.

Fosse chimique

La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et la désinfection **des eaux-vannes seulement**. Elle est installée au rez-de-chaussée des habitations. Le volume de la chasse d'eau établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 l.

Une telle fosse est peu écologique car elle nécessite l'ajout de produits chimiques.

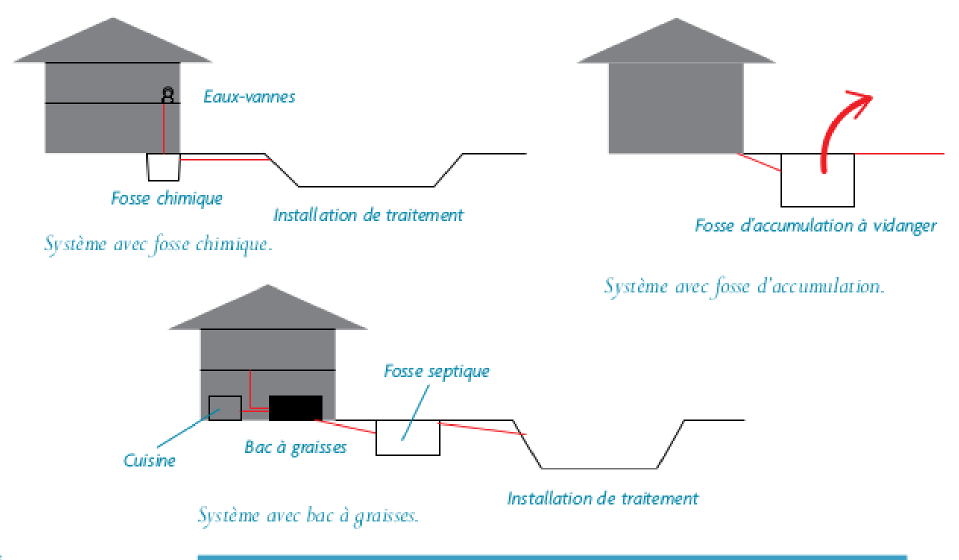
Bac à graisses

Le bac à graisses (ou bac dégraisseur) assure la rétention des matières solides et graisses contenues dans les eaux ménagères. Il est conseillé pour compléter une fosse septique si beaucoup d'eaux grasses sont à traiter. Les eaux noires vont directement à la fosse septique.

Le bac à graisses est à vérifier tous les 4 mois environ.

Fosse d'accumulation

La fosse d'accumulation assure la rétention des eaux-vannes et parfois de tout ou partie des eaux ménagères.



Système avec fosse chimique.

Système avec fosse d'accumulation.

Système avec bac à graisses.

Les différents dispositifs d'épuration des effluents avant rejet vers le milieu naturel

Certains de ces dispositifs cumulent les fonctions de traitement et de prétraitement, comme les installations à boues activées et les systèmes compacts à cultures fixées.

Installations d'épuration biologique à boues activées

Ces installations fonctionnent sur le modèle des grandes stations urbaines. Le volume total des installations d'épuration biologiques à boues activées doit être au moins égal à 2,5 m^3 pour des logements comprenant jusqu'à 6 pièces principales.

Avantages : elles sont très compactes et enterrées dans le jardin.

Inconvénients : elles sont coûteuses et peu écologiques car très énergivores.

Installations d'épuration biologique à cultures fixées*

Pour un logement comportant jusqu'à 6 pièces principales, l'installation d'épuration biologique à cultures fixées peut être une installation préfabriquée et compacte. Elle comporte alors un compartiment de prétraitement anaérobie (sans oxygène) suivi d'un compartiment de traitement aérobie (aéré).

Avantages : elles sont compactes et enterrées.

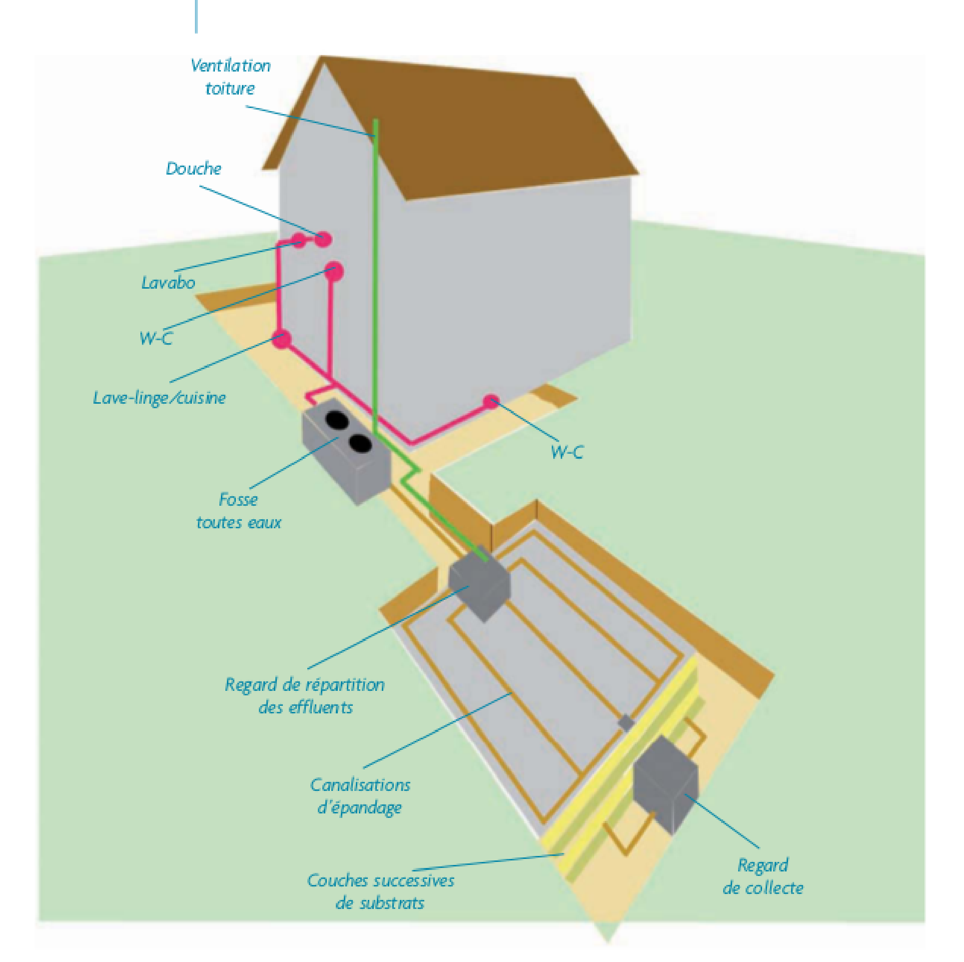
Inconvénient : outre leur emprise foncière, leur entretien est très contraignant et elles consomment beaucoup d'énergie.

Lit filtrant drainé à flux vertical

C'est un épandage dans un massif de sable formant un sol reconstitué. Il est possible d'installer ce type d'ouvrage si le sol est peu épurateur et si le terrain comporte un ruisseau, fossé ou rivière de rejet.

Les caractéristiques précises et la structure réglementaire d'un tel ouvrage ne sont pas détaillées ici, néanmoins elles sont consultables sur certains sites Internet (voir la rubrique «Adresses utiles», page 88).

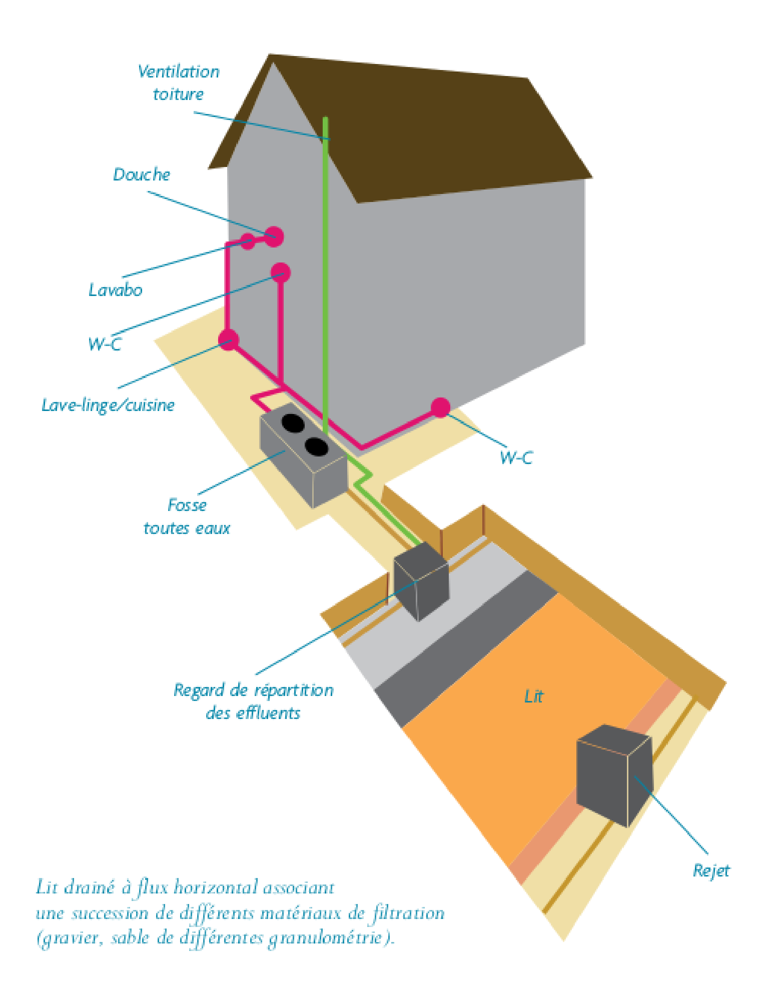
* Les filtres plantés de roseaux font aussi partie des systèmes d'épuration à cultures fixées sur support filtrant, car ce système repose sur la dégradation des polluants par des bactéries vivant sur un support minéral. Contrairement aux installations préfabriquées, le fonctionnement de ces systèmes est totalement écologique, car aucune énergie n'est nécessaire et les matériaux utilisés sont naturels. Leur inconvénient majeur est l'emprise foncière nécessaire.



Lit filtrant drainé à flux vertical. Les canalisations d'épandage se trouvent en surface et les effluents s'infiltrent dans des couches successives de substrat atteignant jusqu'à 70 cm de profondeur.

Lit filtrant drainé à flux horizontal

Dans le cas où le terrain en place ne peut assurer l'infiltration des effluents et si les caractéristiques du site ne permettent pas l'implantation d'un lit filtrant drainé vertical, un lit filtrant drainé horizontal peut être réalisé. (Pour les détails de mise en œuvre, voir la rubrique « Adresses utiles », page 88).

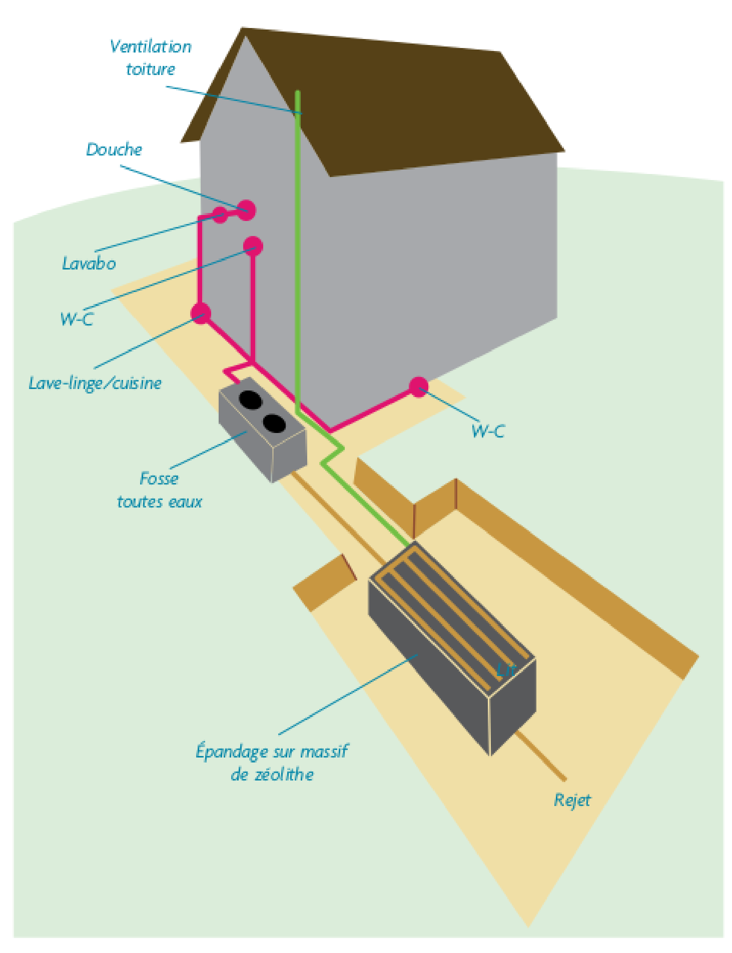


Lit drainé à flux horizontal associant une succession de différents matériaux de filtration (gravier, sable de différentes granulométrie).

Lit à massif de zéolite

Ce dispositif peut être utilisé pour les habitations de 5 pièces principales au maximum, lorsque aucun autre système ne peut être installé ou si le terrain disponible est réduit. Il doit être placé après une fosse toutes eaux d'au moins 5 m^3.

Ce système nécessite un rejet dans une rivière ou un ruisseau. (Pour les détails de mise en œuvre, voir la rubrique « Adresses utiles, page 88.)

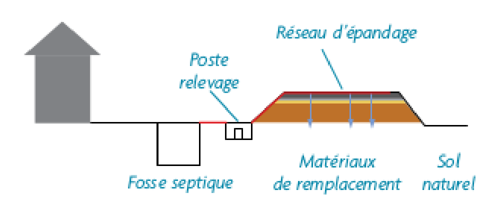


Lit à massif de zéolithe, une roche poreuse abritant des colonies de bactéries qui vont dégrader les polluants.

Tertre d'infiltration

Il permet, grâce à un sol reconstitué par des matériaux granulaires, de pallier l'absence d'un milieu récepteur (rivière, fossé...), ou la présence d'une nappe phréatique proche de la surface, donc une impossibilité de traitement par le sol naturel.

Il est surélevé par rapport au sol naturel, ce qui nécessite parfois la mise en place d'un relevage à l'amont. Sa surface est égale à 5 m² par pièce principale. (Pour les détails de mise en œuvre, voir la rubrique «Adresses utiles, page 88.)

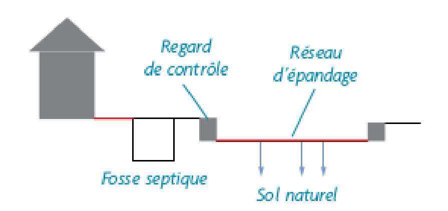


Tertre d'infiltration.

Lit filtrant vertical non drainé

Si votre sol ne présente pas les caractéristiques de perméabilité données dans le texte de la réglementation, un lit filtrant vertical non drainé peut être préconisé. Le sol naturel est alors remplacé par un matériau respectant les caractéristiques de perméabilité de la réglementation, et des drains favorisent la répartition des eaux usées sur le lit.

Sa surface devra être égale à 5 m² par pièce principale. (Pour les détails de mise en œuvre, voir la rubrique «Adresses utiles, page 88.)

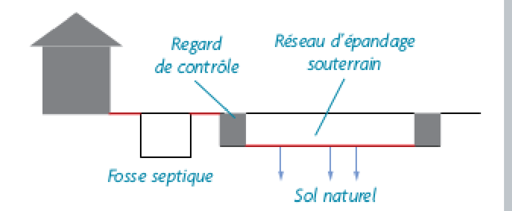


Lit filtrant vertical non drainé.

Épandage souterrain

Le sol naturel est alors conservé pour ses capacités d'épuration naturelle. La dispersion des effluents est assurée par des tranchées d'épandage souterraines.

Son dimensionnement doit être déterminé par une étude à la parcelle, en fonction des caractéristiques de perméabilité du sol et du volume journalier d'effluents. (Pour les détails de mise en œuvre, voir la rubrique «Adresses utiles, page 88.)



Épandage souterrain.

Les filtres à roseaux

Apparus en France dans les années 1980, ils sont maintenant très bien connus des élus des communes rurales et sont de plus en plus demandés par les particuliers.

C'est une technique simple, efficace, et qui permet à l'exploitant de s'affranchir partiellement des opérations de gestion des boues. D'autre part, son aspect naturel en fait un atout pour les communes en matière d'esthétique.

Filtres à roseaux et lagunage

Il faut distinguer les filtres à roseaux du lagunage, lequel nécessite 4 à 5 fois plus de surface, beaucoup de temps de traitement et ne peut s'appliquer aux maisons individuelles. Le lagunage est aussi un système d'épuration biologique utilisant des plantes, mais ce système est à cultures dites « libres », les bactéries s'installant librement dans la masse d'eau.



Quels sont les avantages de cette technique ?

- Les racines de roseaux ont un rôle de décolmatage, c'est-à-dire qu'elles empêchent les particules très fines présentes dans les effluents de boucher le filtre, contrairement aux filières drainées classiques, dont les matériaux de filtration doivent souvent être remplacés après quelques années de fonctionnement en raison des problèmes de colmatage. Elles assurent également l'homogénéité du lit.
- Cette filière peut être particulièrement intéressante pour des milieux sensibles d'un point de vue écologique, dans des secteurs où l'épandage classique ne peut pas être mis en place.
- L'eau n'est pas apparente, elle circule horizontalement sous la surface du substrat constitué de sable et de graviers.
- C'est une technique écologique et esthétique.

• Son coût est attractif comparé à celui d'autres filières plus classiques.

• L'entretien d'un tel ouvrage est réduit et ne nécessite pas de compétences particulières.

• Les lits ne dégagent pas d'odeurs, même en fonctionnement.

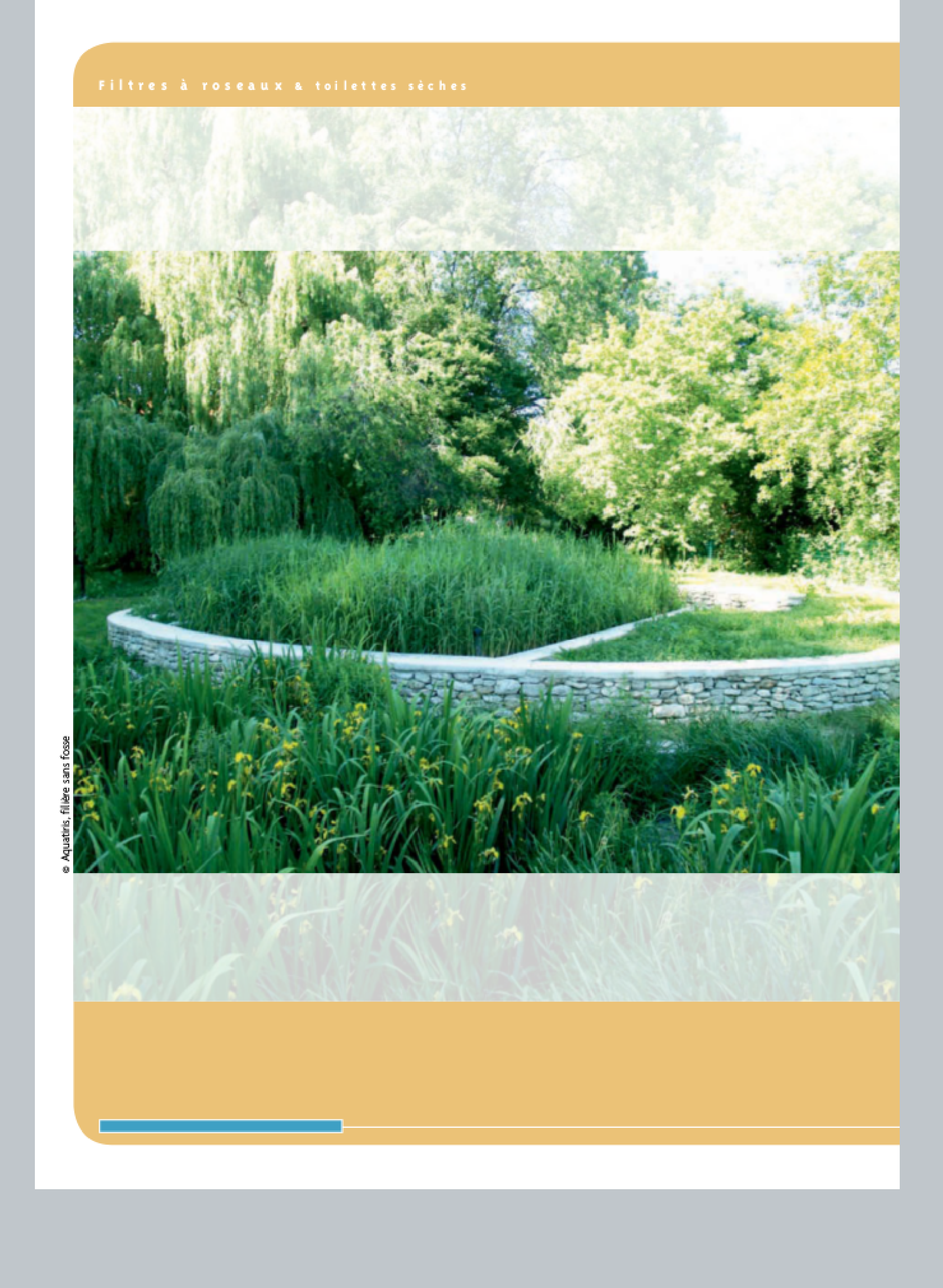
Les résultats obtenus

Comme nous l'avons vu, la réglementation (arrêté du 6 mai 1996) fixe les valeurs limites en sortie de dispositif :

• 35 mg/l en DBO5 (quantité d'oxygène nécessaire pour dégrader les matières organiques par des bactéries en 5 jours) ;

• 30 mg/l en MES (matières en suspension, c'est-à-dire les particules non solubles dans l'eau).

Dans la pratique, le traitement obtenu par filtre roseaux est très souvent meilleur que le seuil fixé.



© Aquatiris, filière sans fosse

Avant de commencer les travaux

Un assainissement autonome ne peut être réalisé sans avoir fait faire une étude préalable, dite « étude à la parcelle », par un bureau d'études spécialisé. Cette étude permettra de déterminer, en fonction de la nature du sol et des contraintes du terrain, quelle est la filière qui peut être mise en place chez vous.

Vous devrez ensuite être très rigoureux sur la mise en œuvre et bien respecter la conception faite par le bureau d'études. En effet, un agent du Spanc dont vous dépendez viendra vérifier que tout est conforme à la réglementation et réalisé dans les règles de l'art. Mieux vaut donc être bien préparé.

Démarches administratives

Pour une maison neuve

Une étude de sol réalisée par un bureau d'études doit être déposée en mairie en même temps que le permis de construire.

Cette étude devra déterminer et préciser :

- la filière la plus adaptée à votre terrain ;
- sur une carte, l'emplacement futur de votre installation et son dimensionnement.

Pour une réhabilitation

Vous devrez remettre en 3 exemplaires à votre mairie une demande d'autorisation d'assainissement individuel, avec des pièces complémentaires :

- un plan indiquant la position de l'habitation dans la commune ;
- une étude de sol avec la justification du choix de la filière d'assainissement ;
- un plan présentant les futures installations avec leur positionnement dans votre terrain. Le plan devra préciser les éléments présents sur votre terrain (arbres, garage, piscine, rivière, terrasse, etc.).

Déroulement du projet et obligations de contrôle

- Pour commencer, vous devez vous renseigner auprès de votre mairie afin de savoir si votre habitation est en zone d'assainissement collectif ou non collectif.
- Vous devrez rencontrer un représentant du Spanc dont dépend votre commune. Si celle-ci n'a pas encore de Spanc, restez en contact avec votre mairie. Pour une habitation existante, le Spanc réalise un contrôle et effectue le diagnostic qui permet de savoir si votre installation est bien en accord avec la loi. À défaut, vous devrez faire les travaux et ceux-ci seront à votre charge. Ce sera également le cas si vous faites construire. Dans les deux cas, vous serez dans l'obligation de payer une redevance pour ces contrôles.
- Vous devrez faire appel à un bureau d'études pour la réalisation de l'étude à la parcelle. Elle sera à remettre à l'autorité en charge du projet. Elle permet de déterminer les caractéristiques **topographiques**, **hydrogra-**

Où trouver son Spanc ?

Pour trouver votre Spanc, rendez-vous sur le site Internet www.spanc.fr, rubrique «Annuaire des Spanc».



phiques et **urbanistiques** nécessaires pour apprécier la sensibilité du milieu dans la zone du projet d'aménagement et les contraintes liées à la réalisation.

• Vous devrez faire contrôler la conception en déposant votre dossier en mairie.

• Vous devrez faire contrôler la réalisation des travaux par le Spanc avant le remblaiement et avant la mise en eau de la filière.

• Vous devrez fournir à la collectivité une fois par an les résultats d'une analyse effectuée par un laboratoire agréé, portant sur les MES et DBO5. Cette analyse sera réalisée en période de «stress» de l'installation, c'est-à-dire pendant un fonctionnement maximal. Le prélèvement sera réalisé par une personne désignée par le Spanc et sera à votre charge.

• Vous devrez fournir à la collectivité tous les 4 ans les résultats d'une analyse plus détaillée effectuée par un laboratoire agréé, comportant les MES, DBO5, DCO, NO3, phosphates, bactériologie (coliformes et streptocoques fécaux). Ces analyses seront réalisées par une personne désignée par le Spanc et seront à votre charge.

• En cas d'analyse négative sur les critères DBO5 et MES, rapprochez-vous du Spanc afin de trouver une solution pour revenir à des résultats analytiques dans la norme.

Le coût de l'étude préalable

L'étude du sol, ou étude «à la parcelle» vous coûtera en moyenne 300 à 500 €, selon votre localisation et la taille de votre installation.

Connaître la nature du sol de son terrain

Perméabilité du sol

Le sol de votre terrain devra de préférence être perméable, les eaux traitées rejetées en sortie du système devant dans la mesure du possible être infiltrées dans le sol. Si la couche superficielle de votre sol est imperméable (argile, par exemple), un autre système pourra vous être préconisé, comme le puits d'infiltration (sous certaines conditions, voir détails page 41), ou dans la plupart des cas un rejet superficiel dans un fossé ou une rivière.

Constructibilité du sol

Selon le code de l'Urbanisme, l'installation de votre ouvrage d'assainissement doit être réalisée sur un terrain constructible. Néanmoins, les systèmes de type filtres à roseaux ne nécessitant pas de permis de construire ni de permis d'aménagement, ils pourront être réalisés sur des terrains non constructibles à condition qu'une étude de sol complète en démontre la faisabilité et que les services de l'État valident le projet.

Critère d'inondation du sol

De même, le terrain où vous souhaitez mettre en place votre installation ne devra pas être inondable, ou s'il l'est, à une fréquence très faible. Dans le cas contraire, une solution technique pourra éventuellement être trouvée par le bureau d'études, selon le cas. Par exemple, pour une faible fréquence d'inondation, la structure des bassins pourra être renforcée par des murs en béton, ou bien l'installation pourra être surélevée.

Où implanter son système d'assainissement ?

Il est conseillé d'installer votre ouvrage sur un terrain en légère pente (1 à 4 % environ). En effet, un terrain plat serait à remodeler complètement pour



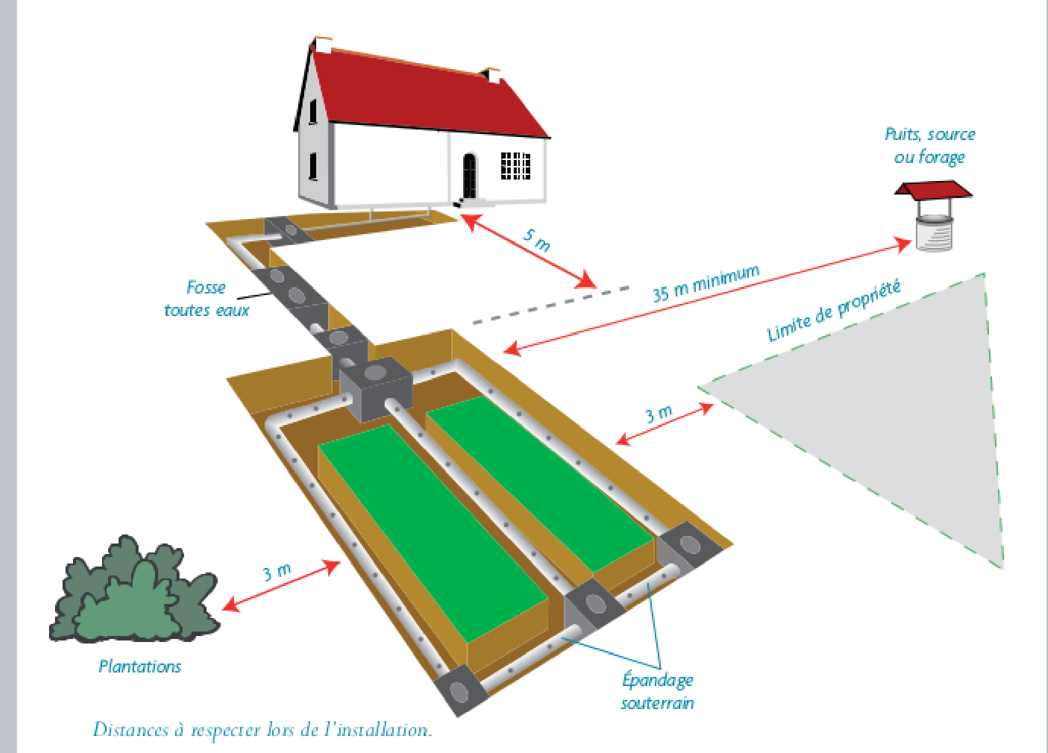
Un filtre planté après reprise des végétaux. Vous remarquerez la légère pente du terrain.

obtenir un écoulement gravitaire de l'eau dans l'ouvrage, avec différents étages. À l'inverse, un terrain trop pentu serait à corriger afin de ne pas obtenir des bassins trop profonds, et donc moins sécurisés.

L'idéal est d'installer votre ouvrage en contrebas de l'habitation, pour éviter le poste de relevage, et à l'amont d'une zone qui permettra l'infiltration dans le sol ou bien d'une rivière ou d'un fossé.

D'autre part, certaines distances sont à respecter lors de la conception de l'ouvrage :

- distance minimale de l'habitation ou future habitation : 5 m;
- distance aux limites de propriétés : 3 m;
- distance aux arbres ou arbustes : 3 m;
- distance aux sources, puits et captages d'eau potable : 35 m.



Distances à respecter lors de l'installation.

Quand réaliser les travaux ?

Les travaux peuvent être réalisés pratiquement toute l'année. Toutefois, puisque des terrassements s'imposent, l'hiver n'est pas la meilleure période, en raison des températures et des intempéries fréquentes, qui pourraient rendre impossible le creusement du sol.

De même, la pose d'une membrane d'étanchéité plastique (PE, PEHD, PVC...) nécessite des conditions climatiques correctes pour garantir son efficacité et sa solidité dans le temps (voir le pas à pas, pages 46-50).

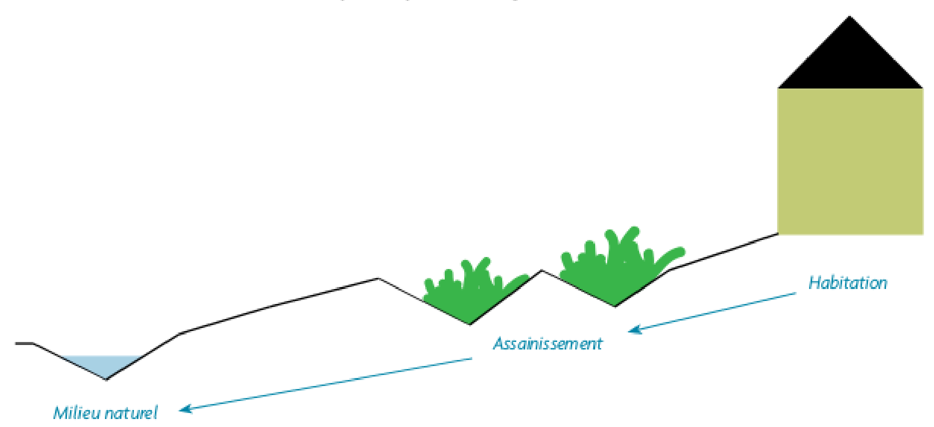
Structure de l'ouvrage

L'ouvrage de traitement se compose de deux étages. Le premier comporte deux filtres verticaux, disposés en série, qui accueilleront les eaux au sortir de votre habitation. Le second, en contrebas, comporte un seul filtre horizontal.

Les eaux à traiter arrivent de préférence par gravité de l'habitation à l'ouvrage d'assainissement.

Néanmoins, pour alimenter correctement le premier étage de filtres verticaux, les eaux doivent arriver sous pression. Il est donc nécessaire d'installer à l'amont de cet étage, selon le cas, soit un local pompes, soit une chasse mécanique.

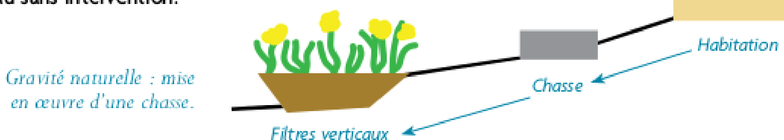
Un filtre horizontal ne nécessite jamais d'alimentation par propulsion. L'eau arrive en continu depuis le premier étage.



L'un des grands principes du procédé : la gravité naturelle.

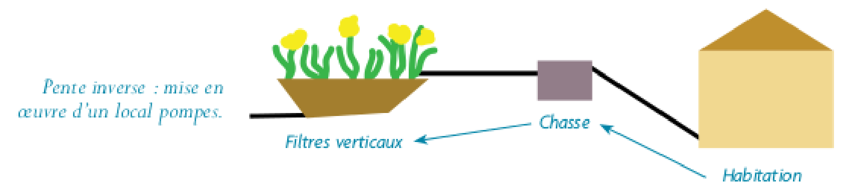
Pompe ou chasse ?

Si votre terrain est en pente, et que votre habitation se trouve plus en altitude que l'emplacement de votre future installation, vous pourrez opter pour une chasse. Ce type d'installation permet d'envoyer automatiquement un volume d'eau prédéterminé à intervalle de temps régulier. Ce système simple permet, grâce à un bras qui se remplit d'eau et bascule lorsqu'il est plein, d'envoyer l'eau sans intervention.



Gravité naturelle : mise en œuvre d'une chasse.

Si, en revanche, votre habitation se trouve en contrebas par rapport à l'emplacement de votre future installation, il sera nécessaire de relever les eaux à traiter, à l'aide d'un local pompes (deux pompes par poste de relevage, pour la sécurité). La pompe assurera alors également l'envoi d'un volume précis d'eau à intervalle de temps régulier, sous pression.



Pente inverse : mise en œuvre d'un local pompes.

Dans le cas de la pompe ou de la chasse, leur débit et le volume de bâchée sont à choisir et à régler en fonction de la surface de filtre à alimenter, sachant qu'une bâchée doit apporter sur le filtre de 2 à 5 cm d'eau en quelques minutes.

Exemple : pour une habitation de 4 personnes, le débit journalier à traiter sera d'environ 600 l, soit 0,6 m^3. La hauteur d'eau dans ce filtre pour une bâchée devra être de 5 cm au maximum, soit, pour un filtre de 3 m^2, un volume de bâchée de 0,15 m^3.

Pour traiter les 0,6 m^3 journaliers, il faudra donc 0,3/0,15 = 4 bâchées par jour.

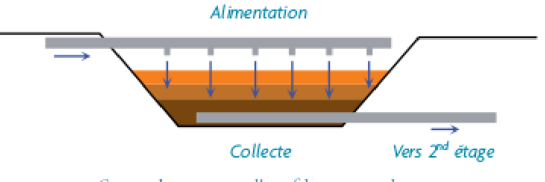
La pompe devra envoyer une bâchée en quelques minutes. Si l'on choisit une durée d'alimentation de 5 min pour envoyer 0,15 m^3, la capacité de la pompe devra alors être de 0,15 × 20 = 3 m^3/h.

Il est conseillé de choisir une pompe ayant une capacité légèrement supérieure, de façon à pouvoir effectuer des réglages si nécessaire. Par exemple, ici, on peut choisir une **pompe de 4 m^3/h**.

Les différents types de filtre

Filtres verticaux

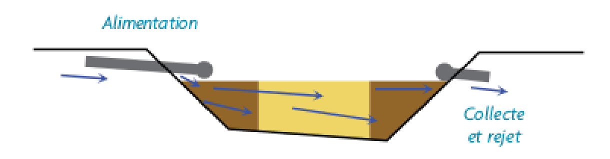
Dans un filtre vertical, l'écoulement des eaux en traitement se fait du haut vers le bas. Les eaux à traiter doivent arriver sur la surface du filtre, percolent par gravité au travers des différentes couches de graviers et sont récupérées par un drain posé sur le fond du filtre. **L'eau ne reste donc jamais en surface dans ce type de filtre.** Ces filtres doivent être aérés pour éviter la fermentation des matières organiques contenues dans les eaux usées. Les filtres verticaux sont toujours à placer en premier. Ils piègent les particules solides et assurent la première étape de la dégradation de la matière organique.



Coupe de principe d'un filtre vertical.

Filtres horizontaux

Dans un filtre horizontal, l'écoulement se fait d'une extrémité à l'autre du filtre. C'est un filtre saturé en eau en période de fonctionnement, car l'évacuation se fait en haut du filtre, au même niveau que l'arrivée. Ce filtre n'est jamais aéré. En effet, la majeure partie des matières organiques sont restées piégées dans les filtres verticaux à l'amont, et le risque de fermentation est donc faible. Ce type de filtre est toujours utilisé après un filtre vertical. Il permet de terminer le traitement des matières organiques résiduelles, et il assure la dégradation de l'azote initiée dans les filtres verticaux.



Coupe de principe d'un filtre horizontal.

Le schéma le plus développé en France est basé sur deux étages successifs de filtres verticaux, néanmoins l'alternance d'un étage de filtres verticaux puis d'un étage de filtres horizontaux, après avoir fait ses preuves à l'étranger, émerge significativement en France. Notamment pour les particuliers, cette disposition est préférée à la combinaison de deux étages verticaux, qui demande un dénivelé plus important ainsi qu'un système de chasse ou de pompe avant chaque étage.

Dimensions des filtres

L'installation comprend donc :

- une fosse toutes eaux en amont ;
- un premier étage comportant deux filtres verticaux en parallèle ;
- un second étage comportant un filtre horizontal.

Notez que certains constructeurs proposent des filières par filtre à roseaux sans fosse septique. En effet, ces solutions assurent un traitement aussi efficace voire meilleur des eaux usées (ces filières doivent être testées et respecter les niveaux de qualité des eaux traitées énoncées dans l'arrêté du 7 septembre 2009) et évitent même certains désagréments :

- la fosse septique génère des boues qu'il faut ensuite retraiter par d'autres techniques spécifiques ;
- elle génère également des gaz à effet de serre (méthane et CO_2) issus de la fermentation des matières organiques ;
- avec le temps l'étanchéité de la fosse septique se dégrade, provoquant des risques écologiques et sanitaires.

La taille des filtres est à déterminer en fonction du volume d'eaux usées à traiter, qui est proportionnel au nombre d'habitants vivant **en permanence** dans la maison. Un habitant consommant en moyenne 150 l d'eau par jour, on peut indiquer les dimensions approximatives des différents filtres suivantes :

Surface des filtres en fonction du nombre d'habitants*

Nombre d'habitants permanents	Total 1er étage	Total 2nd étage	Total
2 hab.	3 m²	4 m²	7 m²
4 hab.	6 m²	8 m²	14 m²
6 hab.	9 m²	12 m²	21 m²
10 hab.	15 m²	20 m²	35 m²

* Attention : les surfaces indiquées correspondent à celles du substrat de remplissage des filtres et non à celles du terrassement.

Chacun des deux filtres du premier étage aura obligatoirement une surface identique.

Ce dimensionnement pourra toutefois varier selon le système proposé par le bureau d'études pour votre habitation.

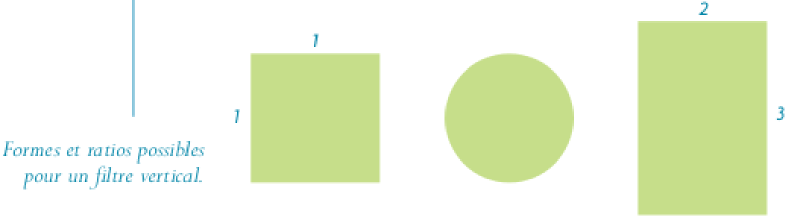
En prévision du chantier

Prévoyez une bonne largeur pour le passage des engins (au moins 1,50 m) tout autour de l'emplacement choisi, ainsi que l'espace nécessaire pour entreposer les matériaux (graviers et sable). Surtout, n'oubliez pas que cet emplacement doit tenir compte des distances minimales réglementaires évoquées plus haut (voir page 29).

Forme des filtres

Filtres verticaux

Les filtres verticaux seront de préférence carrés ou ronds. Les filtres verticaux rectangulaires ne sont pas interdits mais ils ne devront pas être trop allongés, de façon à optimiser la longueur des tuyaux d'alimentation et l'efficacité de la répartition de l'eau sur la surface du filtre. L'idéal, si vous souhaitez réaliser des filtres verticaux rectangulaires, est d'adopter un ratio largeur/longueur de 2/3.



Formes et ratios possibles pour un filtre vertical.

Vous pouvez aussi donner à vos filtres des formes plus originales; dans ce cas, consultez le bureau d'études qui a réalisé votre projet, il vous conseillera afin d'éviter les zones de stagnation de l'eau, respecter les largeurs minimales, etc.

Filtres horizontaux

En ce qui concerne les filtres horizontaux, leur géométrie (largeur, longueur, profondeur) doit être calculée par le bureau d'études, car elle dépend de nombreux facteurs, notamment le débit journalier, la conductivité hydraulique du substrat, la pente du fond du filtre en fonctionnement, etc.

Disposition des filtres

Les bassins sont creusés par terrassement. Il est également possible de placer en guise de filtres verticaux des cuves de récupération d'eaux de pluie en PE ou autre matériau plastique **résistant à la pression, à la corrosion et aux UV.** C'est cette solution que nous décrirons dans notre chantier décrit étape par étape au chapitre 3.

Les étages sont à disposer l'un par rapport à l'autre de manière à ce que l'eau percolée et récoltée en fond des filtres du premier étage se déverse par gravité vers le second étage. **Il est donc nécessaire de prendre en compte la déclivité du sol à l'endroit choisi.**

Variante : bassin compartimenté

Rien n'empêche de terrasser un bassin regroupant les deux filtres verticaux, puis de les séparer à l'aide d'un mur en blocs à bancher maçonné. Mais attention : dans ce cas, l'étanchéité devra aussi être parfaite aux jonctions du fond du bassin avec le mur.

Filtre vertical 1
Filtre vertical 2
Étanchéité
Fond de forme
Mur bloc à bancher + parpaings

Vue en coupe de deux filtres verticaux simplement séparés par un mur béton.

Réseaux des filtres verticaux

Chaque filtre vertical possède deux réseaux : un réseau d'alimentation et un réseau de collecte.

■ Le réseau d'alimentation

Il est situé au-dessus de la surface du substrat. La canalisation d'alimentation sera équipée de trous orientés vers le bas situés tous les 15 cm et qui permettront aux effluents de s'écouler sur le filtre. Il est également possible de permettre l'écoulement de l'eau par des tés en PVC, orientés vers le bas.



Configurations possibles d'alimentation des filtres verticaux : via des percements (figure à gauche) ou via des tés (figure à droite).

Les deux configurations présupposent que la pompe ou la chasse disposées à l'amont soient correctement réglées, de façon à ce que le volume de chaque bâchée arrive avec une pression suffisante et arrose l'ensemble de la surface du filtre avec 2 à 5 cm au minimum de hauteur d'eau à chaque fois, en dépit des pertes de charges dues aux canalisations.

Le réseau de collecte

Un réseau de collecte de l'eau est placé dans le fond de chaque filtre, relié à la surface par des cheminées d'aération pour empêcher les effluents de fermenter et de dégager des odeurs.

Le diamètre des canalisations, en aval de la pompe ou de la chasse, est à calculer en fonction du volume d'une bâchée et sachant que l'eau doit toujours circuler avec une vitesse minimale de 1 m/s, pour assurer l'autonettoyage (ou autocurage) des canalisations.

Exemple : pour une habitation de 4 personnes, la pompe devra avoir une capacité de 4 m^3/h (voir calcul page 31). On recherche la surface S de section de la canalisation.

$4 m^3/h = 1{,}1.10^{-3} m^3/s$

$\frac{1{,}1.10^{-3} m^3/s}{1 m/s} = 1{,}1.10^{-3} m^2$ $\quad$ $S = 1{,}1.10^{-3} m^2$

La surface de section d'un cylindre = πR^2, avec R le rayon

Donc : $\pi R^2 = 1{,}1.10^{-3}$, soit R = 18 mm

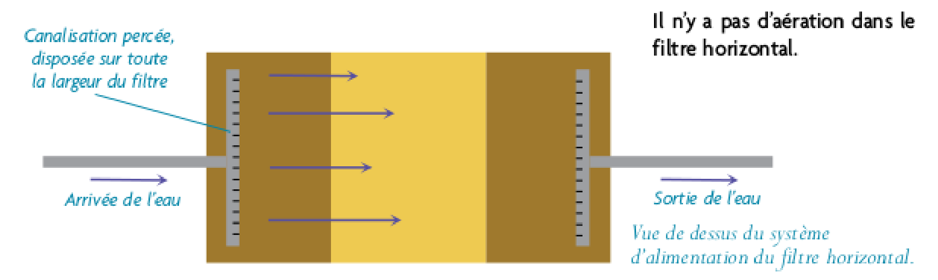
Diamètre minimal de la canalisation : 36 mm

Ce diamètre est à affiner selon la longueur de canalisation utilisée, de façon à compenser les pertes de charges liées aux frottements. Le diamètre exact des canalisations sera calculé par votre bureau d'études, qui aura toutes les données nécessaires afin d'évaluer votre cas particulier et les contraintes de votre terrain.

Réseaux du filtre horizontal

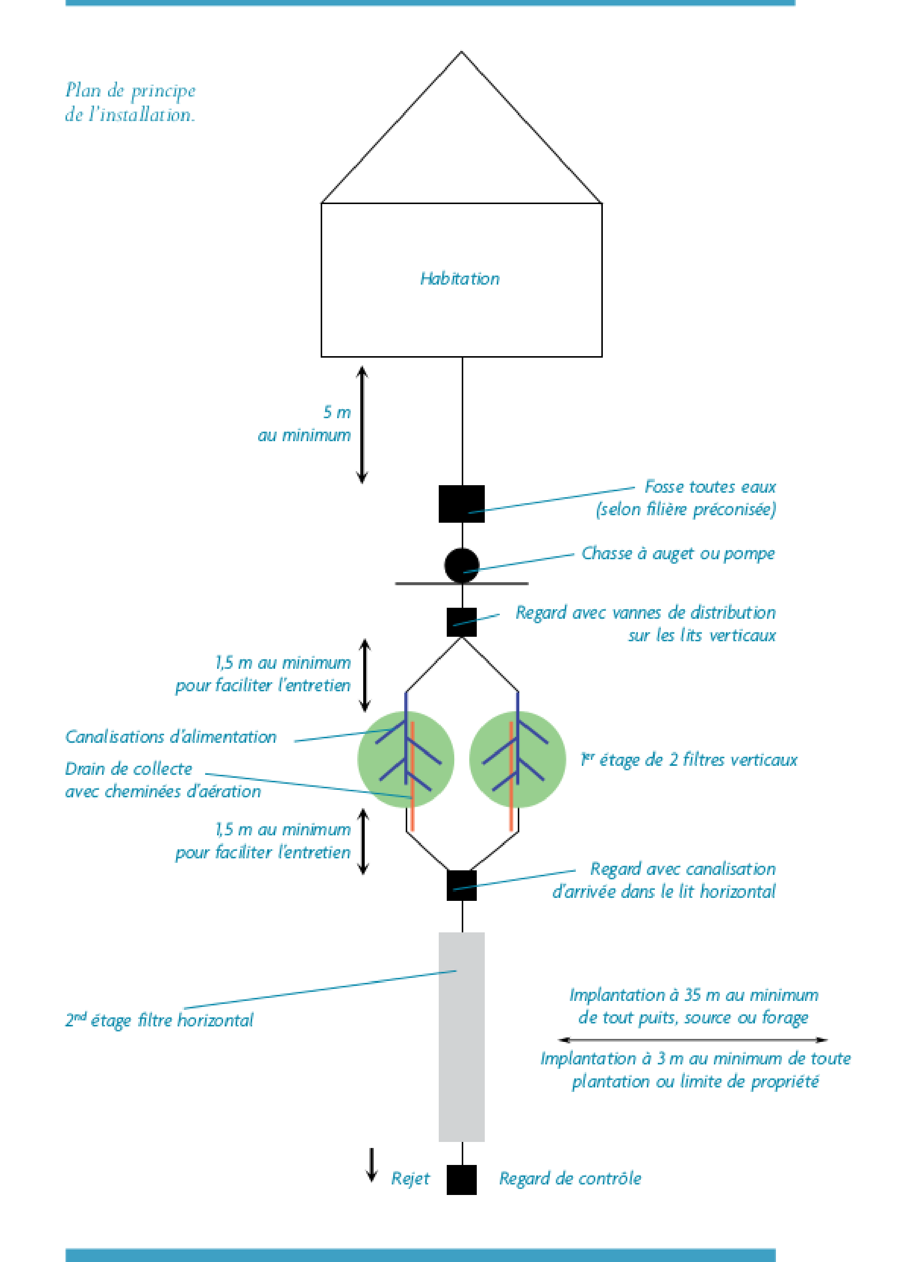
Le filtre horizontal ne possède pas de réseau de canalisations proprement dit. En effet, l'alimentation se fait à une extrémité du filtre par une canalisation percée disposée sur toute sa largeur et l'eau ressort à son autre extrémité par une autre canalisation percée, également disposée sur toute la largeur du filtre.

Il n'y a pas d'aération dans le filtre horizontal.



Vue de dessus du système d'alimentation du filtre horizontal.

Plan de principe
de l'installation.



Points importants à respecter

• Les canalisations doivent avoir une pente d'au moins 1 % en chacun de leur point de façon à ce qu'aucune particule n'y stagne ni ne bouche le conduit, y compris dans le drain de collecte en fond de filtres du 1er étage (c'est le principe d'autocurage).

• Le drain de collecte disposé au fond des filtres du premier étage doit être percé de fentes de 5 mm de diamètre sur 1/3 de la circonférence du tube, disposées tous les 15 cm et tournées vers le bas. Ce dernier point est très important, des fentes tournées vers le haut pourraient en effet permettre aux particules en suspension dans le filtre de s'accumuler dans le drain et de le boucher à terme.

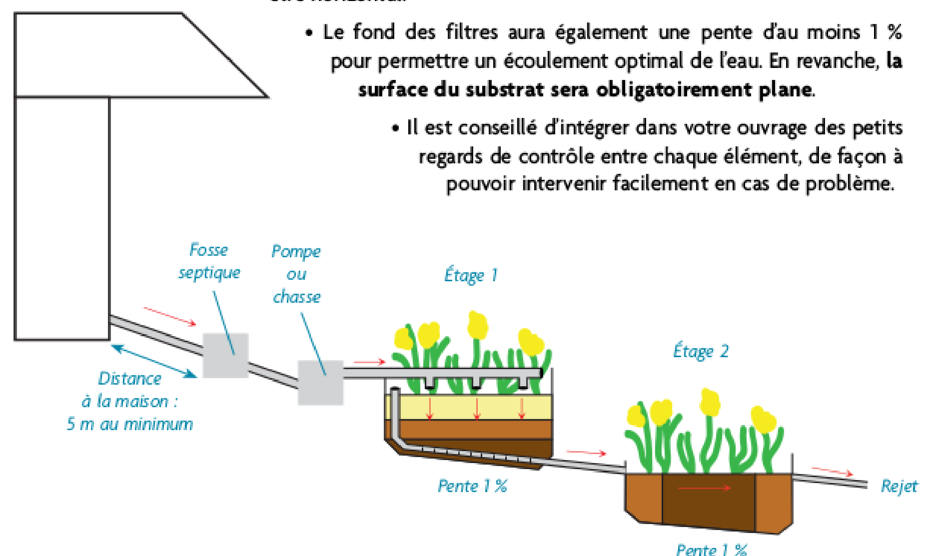
• Les drains doivent pouvoir être démontés pour nettoyage et surveillance.

• La canalisation de sortie des filtres verticaux débouche quelques centimètres au-dessus du substrat du filtre horizontal. Elle ne doit pas pénétrer dans le substrat pour ne pas que les rhizomes des roseaux l'obstruent à terme.

• Le filtre horizontal du second étage est alimenté sur le côté où arrivent les effluents et l'eau ressort de l'autre côté du filtre. L'écoulement doit être horizontal.

• Le fond des filtres aura également une pente d'au moins 1 % pour permettre un écoulement optimal de l'eau. En revanche, **la surface du substrat sera obligatoirement plane**.

• Il est conseillé d'intégrer dans votre ouvrage des petits regards de contrôle entre chaque élément, de façon à pouvoir intervenir facilement en cas de problème.



Coupe de principe de l'installation.

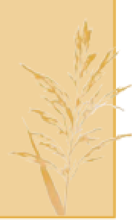
Dispositif de sortie du filtre horizontal

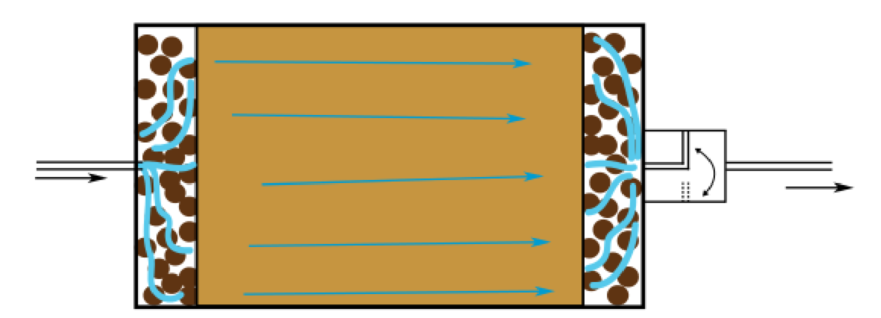
Le filtre horizontal est saturé d'eau en permanence. Néanmoins, il peut être très utile de prévoir un système de vidange, en cas de dysfonctionnement ou tout simplement pour une opération de nettoyage. Il existe un dispositif très facile à réaliser autorisant cette fonction.

Cette installation consiste en une canalisation posée dans le fond du filtre horizontal, et qui débouche dans un regard béton ou polyéthylène contigu au filtre. Elle formera ensuite dans le regard un coude remontant vers le haut et capable de pivoter sur les côtés. Pour cela, la canalisation pourra être équipée d'un manchon PVC, qui permettra de tourner l'axe (prévoyez un joint caoutchouc pour l'étanchéité de l'ensemble).

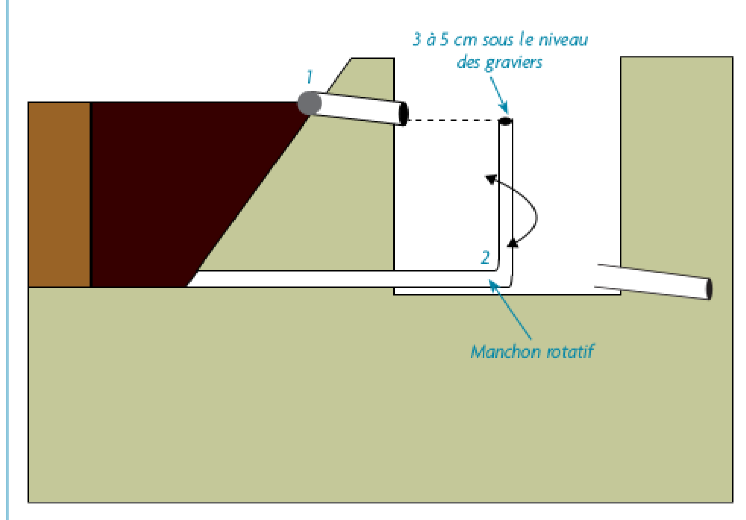
Attention !

La canalisation en position «vers le haut» devra remonter quelques centimètres plus bas que la surface du filtre, afin que le niveau d'eau maximal reste au-dessous de cette surface.





Filtre horizontal vu de dessus.



Détail du dispositif de vidange et d'entretien.

Ce dispositif simple permet de réguler le niveau d'eau dans le filtre horizontal, (lequel doit être entièrement noyé en fonctionnement normal, lorsque la canalisation est relevée) et de vidanger complètement le filtre (lorsque la canalisation est baissée jusqu'en bas).

L'évacuation de l'eau traitée se fait dans tous les cas dans le fond du regard par une canalisation de même diamètre.

Le rejet

Si le rejet par infiltration après le second étage n'est pas possible, votre bureau d'études vous préconisera un autre type de rejet, selon la nature de votre terrain.

Le rejet au milieu superficiel

Le rejet au milieu superficiel (fossé ou rivière) se fait via une simple canalisation, enterrée pour la placer hors-gel.

L'épandage souterrain

Il est assurée par des tuyaux d'épandage placés horizontalement dans des tranchées, le plus près possible de la surface du sol. La longueur totale des tuyaux est fonction des caractéristiques de perméabilité du terrain et des quantités d'eau à infiltrer.

Le tertre d'infiltration

Dans le cas où la perméabilité du sol serait trop faible, un matériau plus perméable (sable silicieux lavé) sera substitué au sol en place sur une épaisseur d'au moins 0,70 m, sous la couche de graviers qui assure la répartition de l'effluent. Dans le cas où la nappe phréatique serait trop proche, l'épandage se fera sur la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place.

Le puits d'infiltration

Le puits d'infiltration est très réglementé :

- il ne doit pas y avoir de risques sanitaires pour les points d'eau potable ;
- la surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 m au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux épurées. Le puits doit être recouvert d'un tampon ;
- la partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 m^2 par pièce principale ;
- le puits d'infiltration doit être garni, jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 ou approchant ;
- les effluents épurés doivent être déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface.



© lagrangeauxboeufs.com



Les travaux en 8 étapes

Ce chapitre présente chaque étape de la construction de votre filtre à roseaux. Si vous décidez de vous lancer, suivez les instructions de dimensionnement données par votre bureau d'études et les éléments qu'il vous impose de placer. Ce pas à pas va vous donner les indications pour bien mettre en place ces éléments dans la pratique et bien comprendre leur finalité.



Matériaux

Le système ici décrit a été conçu pour répondre aux besoins d'une installation pour 4 personnes. L'emprise totale au sol est de 14 m².

Étape	Désignation
Étanchéité/cuves	Membrane d'étanchéité avec la pose : géotextile de protection 300 g/m², aiguilleté non tissé 2 cuves polyéthylène de section 3 m².
Réseaux	Sable 4/10 pour pose des canalisations
	Canalisation PVC CR8 Ø125 mm
	Drain à cunette 125 mm
	Coude DN 125 mm
	Y PVC DN 125 mm
	Cheminée d'aération avec chapeau d'aération
Ouvrages de contrôle	Regard 400 x 400
	Vannes
Substrats – remplissage des filtres	Gravier lavé 2/8
	Gravier lavé 3/20
	Gravier lavé 20/60
	Sable alluvionnaire siliceux lavé
	Gravier lavé 50/80 mm

Matériel de base

- Une mini-pelle pour les terrassements
- Un niveau à bulle
- Un mètre
- Une brouette pour transporter les graviers
- Une pelle
- Un râteau pour aplanir le substrat (sans jamais le tasser !)
- De la colle à PVC

Attention !

Toutes les dispositions en termes de signalisation et de sécurité devront être prises lors des travaux; ne laissez pas les enfants s'approcher du chantier.

Les déchets du chantier seront évacués vers une déchetterie. Dans le cas des déchets verts, ils pourront être évacués vers une station de compostage.

Plantes

- 70 pieds de *Phragmites australis* environ;

ou

- 56 pieds de *Phragmites autralis*;
- 14 pieds d'autres essences (à choisir parmi celles proposées pages 62-63).



Le roseau commun ou Phragmites australis *est pourvu de feuilles longues et fines et d'un plumeau brun-violet. C'est l'espèce la plus naturellement répandue au bord des mares, des étangs et des fossés.*

Étape 1 : terrassements

Il va s'agir de creuser les filtres à l'aide de votre mini-pelle, ainsi que les emplacements du compartiment pompe ou chasse, des regards de contrôle et le passage des canalisations. Celles-ci devront être au minimum enterrées à 70 cm sous la surface du sol **pour les placer hors-gel.**

Creusement des filtres verticaux

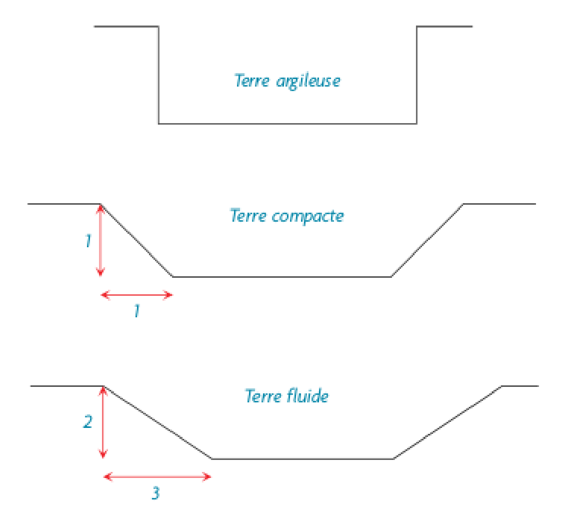
Pour les filtres verticaux, nous proposons, pour faciliter la réalisation, de remplacer l'étanchéité par géomembrane par la pose de deux cuves polyéthylène de diamètre correspondant au dimensionnement de vos filtres. Le creusement des emplacements des cuves apparaît néanmoins nécessaire. Celles-ci doivent être enterrées le plus profondément possible pour être bien stables dans le sol et ne pas se déformer sous la pression du substrat de remplissage.

Creusement du filtre horizontal



© I. Bayart/Is'eau Énergie

1 Pour le filtre horizontal, une profondeur totale de 80 cm est nécessaire pour accueillir par la suite 70 cm de substrats et laisser 10 cm de marge de hauteur. Le fond du bassin devra avoir une pente de 1 % dans le sens de l'écoulement de l'eau. On voit ici la préparation des canalisations d'arrivée de l'eau dans ce filtre.



2 Les berges du bassin pourront avoir une pente de 3 de base pour 2 de hauteur si la terre de votre terrain est fluide, ou de 1 de base pour 1 de hauteur si la terre est compacte ou argileuse.

Creusement des autres compartiments

Creusez l'emplacement du compartiment pompe ou de la chasse, selon l'option choisie, ainsi que les emplacements des regards de contrôle avant chaque étage de filtres.

Attention aux pentes

Dès ce stade, vous devrez bien prévoir le **dénivelé entre le premier et le second étage**, et les 1 % de pente en fond des filtres pour le drain de collecte. Le drain posé sur le fond des filtres du premier étage doit aboutir avec une pente de 1 % à la surface du filtre du second étage. Ce point détermine le bon fonctionnement gravitaire du passage de l'eau entre les filtres.



Les canalisations

Creusez les tranchées de passage des canalisations situées avant le premier étage, entre les deux étages et pour le rejet, à 70 cm de profondeur. Ces canalisations seront enrobées de sables type 4/10 ou équivalent pour garantir leur stabilité dans le temps.

Si vous choisissez une étanchéité par géomembrane

Montez un mur de parpaings pour délimiter le premier étage en deux filtres indépendants. La géomembrane devra alors bien recouvrir le mur afin de garantir l'étanchéité de l'ensemble.

Les deux bassins peuvent également être terrassés de façon indépendante, mais dans ce cas l'emprise totale au sol de ce premier étage sera plus importante.

Étape 2 : étanchéité

Plusieurs matières sont disponibles pour une étanchéité de ce type. L'objectif d'étanchéité dans chacun des filtres est de 10^{-9} m/s. Pour cela on utilisera, selon les coûts et la disponibilité, une géomembrane :

- soit en PVC ou PP (polypropylène) de 1 mm d'épaisseur ;
- soit en PEHD (polyéthylène haute densité) de 1,5 mm d'épaisseur ;
- soit en EPDM (éthylène-propylène-diène monomère) de 1,14 mm d'épaisseur.

Pose des 3 couches de l'étanchéité



© I. Bayart/Iséau Énergie

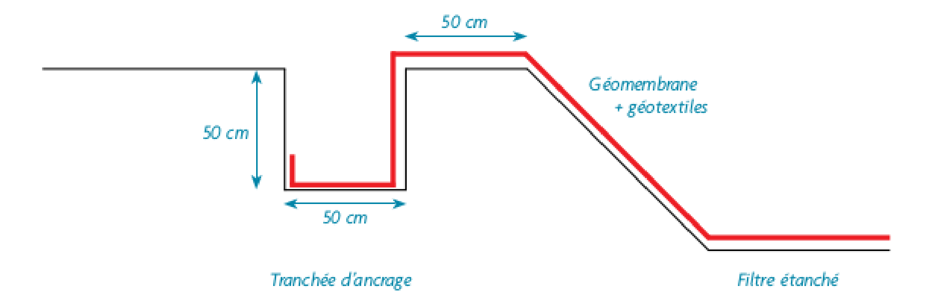
Étendez une couche de géotextile de protection (en blanc), puis la géomembrane (en noir), puis un second géotextile (en blanc), dans le second étage seulement si vous avez opté pour les cuves plastique en premier étage, et dans les trois filtres si vous avez opté pour une étanchéité par géomembrane totale.

Protéger la géomembrane

Lors de la pose de la géomembrane, veillez à sa protection vis-à-vis des éléments tranchants. Procédez à l'enlèvement des blocs de pierre et posez un géoxtextile de protection au-dessous et au-dessus. **Le géotextile utilisé devra être de type non tissé aiguilleté, à 300 g/m².**



Réalisation de la tranchée d'ancrage de l'étanchéité



La fixation des bords de la membrane et des géotextiles devra se faire par tranchée d'ancrage de 0,50 m de profondeur, exécutée à 0,50 m en arrière du bord du filtre, tout autour du filtre.

La terre déblayée de la tranchée sert ensuite à la reboucher. La membrane est ainsi bien ancrée dans le sol, tout autour du filtre.

Étape 3 : pose du réseau de collecte

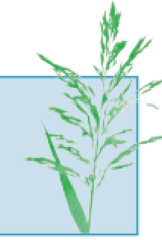


© L. Bayart/Is'eau Énergie



Posez les épandrains au fond de chaque filtre du premier étage, qui seront connectés à l'alimentation du filtre du second étage. **Les trous doivent être orientés vers le bas.**

Ces drains sont reliés par un coude PVC aux cheminées d'aération qui remontent jusqu'en surface. L'embouchure des cheminées est munie d'un chapeau ou d'une grille fine afin d'empêcher l'intrusion d'animaux ou de feuilles dans le drain. Plus le filtre est grand, plus il nécessite de cheminées d'aération (comptez 2 cheminées pour 3 m²).



Astuce

Vous pouvez poser le drain sur une fine couche de graviers 20/60 utilisés plus tard pour le remplissage, afin de les faire tenir bien en place.

Étape 4 : pose du dispositif d'arrivée dans le 1er étage

Le système de distribution des eaux usées dans le premier étage est soit une pompe dans le cas où le terrain n'offre pas de possibilité de cheminement gravitaire, soit une chasse si cette gravité naturelle est exploitable.

• **Dans le cas de la nécessité d'un poste de relevage**, 2 pompes doivent être installées dans ce compartiment. La seconde devra prendre le relais en cas de panne de la première. L'envoi de chaque bâchée sur le filtre se fait par auto-amorçage de la pompe et la fréquence dépend directement de la consommation d'eau journalière et du volume de chaque bâchée.

• **Dans le cas de l'installation d'une chasse**, celle-ci pourra être de type «à auget» ou «pendulaire». Son fonctionnement est basé sur la libération d'un volume d'eau prédéfini par un bras balancier. Ce système est simple mais nécessite également un entretien rigoureux, comme pour un ensemble de pompes. Le réglage de la chasse se fait de la même manière qu'une pompe, le volume d'une bâchée étant déterminé à partir du volume moyen journalier et de la surface de filtre à alimenter.

Regard de répartition


© I. Bayart/Is'eau Énergie

Dans les deux cas (ici, un dispositif de pompe), la canalisation de sortie est raccordée à un regard de répartition en béton préfabriqué. Dans ce regard, la canalisation se sépare à l'aide d'un Y en deux branches, correspondant à chacun des deux filtres verticaux. Chacune de ces deux canalisations est commandée par une vanne simple, qui permet d'ouvrir alternativement l'une des deux filières à la fois.

Étape 5 : remplissage des bassins

Les bassins sont maintenant prêts à être garnis des matériaux qui filtreront les particules solides des effluents, en association avec les racines des roseaux.

Les matériaux de remplissage sont différents dans le premier étage de filtres verticaux et dans le second étage du filtre horizontal.

Il est important de bien respecter les tailles et les épaisseurs de graviers dans les filtres, car ils résultent de nombreux essais et expérimentations et assurent l'efficacité du système. Néanmoins, selon la société qui fera votre étude, les préconisations pourront être légèrement différentes.

Matériaux du 1er étage

De la surface vers le fond :

- Gravier 2/8mm sur 40 cm
- Gravier 3/20mm sur 15 cm
- Gravier 20/60mm sur 15 cm

Matériaux du 2nd étage

Du côté de l'arrivée des effluents au côté de leur sortie, sur une épaisseur de 50 cm :

- Gravier 50/80 sur les premiers 50 cm
- Sable alluvionnaire siliceux lavé sur tout le milieu du filtre
- Gravier 50/80 mm sur les derniers 50 cm

Tous les matériaux listés ci-dessus devront être roulés et lavés au préalable, de façon à éviter que les particules très fines ne se déposent et ne s'accumulent avec le temps dans le fond des filtres et dans les fentes des drains, ce qui pourrait conduire au colmatage du filtre. Dans un cas de colmatage, la seule solution serait de remplacer complètement l'ensemble des matériaux de garnissage du filtre, d'où l'importance de faire le nécessaire dès le départ !

1 Avant de commencer à garnir le fond des filtres de substrat, vérifiez bien que les canalisations de sortie des bassins du premier étage sont installées et contrôlez avec un niveau leur pente d'écoulement vers la sortie.


© L. Bayart/Is'eau Énergie

Recouvrez avec 15 cm de gros graviers et étalez de niveau, **sans damer**. Cela pourrait favoriser le colmatage et une mauvaise filtration générale. Cette étape ainsi que la suivante, ici effectuées à la pelleteuse, peuvent être réalisées à l'aide d'une pelle, à la main, ou à l'aide de la mini-pelle vous ayant servi à réaliser les terrassements.


© L. Bayart/Is'eau Énergie

2 Recouvrez ensuite des deux couches suivantes de graviers, en vérifiant que les drains d'aération restent bien en place sur les côtés des filtres verticaux. **Surtout, ne damez aucune des couches**.

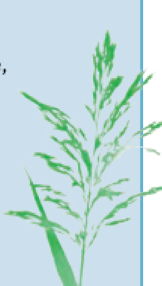


© Atelier Reeb

3 Répétez ces trois étapes pour chacun des trois filtres de l'installation. Ici, remplissage du filtre vertical étanché par géomembrane.

Précaution utile

Pendant l'opération de remplissage, couvrez d'un papier collant les drains d'aération afin de ne pas les remplir de graviers, ce qui les boucherait et les empêcherait de remplir leur rôle.




© I. Bayart/Is'eau Énergie

4 Le niveau final des graviers dans chacun des filtres devra être de 10 à 15 cm au-dessous du niveau du bord des bassins. En effet, pendant l'utilisation, environ 1,5 cm par an de boues minéralisées s'accumuleront à la surface de vos filtres (voir « L'entretien des filtres à roseaux », page 70).


© I. Bayart/Is'eau Énergie

5 Notez, dans le filtre horizontal, la différence de granulométrie des matériaux au premier plan (sortie de l'eau) et au dernier plan (arrivée de l'eau) par rapport aux graviers fins du milieu.

Étape 6 : raccordements entre les bassins

À l'amont du premier étage



© L. Bayart/Iséau Énergie

Raccordez les deux branches précédemment posées dans le regard de répartition aux canalisations d'alimentation des filtres du premier étage. L'alimentation dans ces filtres doit se faire entre 5 et 10 cm au-dessus de la surface du substrat, de façon à ce que les résidus accumulés au fur et à mesure de l'utilisation de votre système ne perturbent pas l'alimentation jusqu'au prochain curage.

Ces canalisations d'alimentation devront au préalable avoir été percées de trous ou équipés de tés disposés tous les 15 cm et orientés vers le bas.

Entre les deux étages



© L. Bayart/Iséau Énergie

Raccordez chacune des deux branches issues du fond de chaque filtre vertical sur une même canalisation à l'aide d'un Y. Puis raccordez cette canalisation unique à la canalisation d'alimentation du filtre horizontal. Celle-ci devra avoir la même longueur que la largeur du filtre, de façon à ce que l'eau se répartisse bien sur tout le filtre. Cette canalisation d'alimentation sera équipée de tés permettant à l'eau de s'écouler (comptez un té tous les 20 cm).

Bien installer la canalisation d'alimentation du filtre horizontal

Pour installer cette canalisation bien horizontalement sur le substrat, utilisez un niveau à bulles, et pour la stabiliser, servez-vous par exemple de pierres que vous enfoncerez bien dans le substrat, afin d'éviter qu'elle ne penche avec le temps. Ceci pourrait entraîner une mauvaise répartition de l'effluent et le creusement de chemins préférentiels, induisant une épuration de moindre qualité.

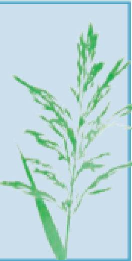


En sortie du filtre horizontal

Placez la même canalisation que celle utilisée en alimentation de l'autre côté du filtre. Cette canalisation collectera les eaux traitées et les acheminera vers le rejet.

Attention !

La canalisation d'évacuation devra avoir une longueur égale à la largeur du filtre et être placée à 5 cm sous la surface du substrat. L'eau dans le filtre horizontal ne doit pas affleurer à la surface du filtre.



Étape 7 : installer le regard de sortie



© I. Bayart/Iséau Énergie

Installez un regard de contrôle en sortie du second étage, avec le système de vidange décrit pages 39-40, et raccordez la canalisation de sortie au rejet. Ne restent plus que la plantation et les finitions !

Étape 8 : planter les végétaux

Les roseaux communs ou sagnes *(Phragmites australis)* sont les plantes idéales pour le traitement des eaux usées. Ils sont très rustiques, résistent très bien aux températures froides et chaudes, sont très efficaces, et leurs racines ne risquent pas de percer l'étanchéité.



© I. Bayart/Is'eau Énergie



© I. Bayart/Is'eau Énergie

La plantation doit se faire sur l'ensemble de la surface des filtres verticaux et horizontaux, à raison de 5 à 6 pieds/m². Voici les résultats après plantation des filtres verticaux, sur différents chantiers.



© I. Bayart/Is'eau Énergie



© I. Bayart/Is'eau Énergie

© I. Bayart/Is'eau Énergie

Les roseaux sont des végétaux relativement envahissants, ils coloniseront la totalité de la surface en quelques mois. Vous voyez ci-contre les résultats de la plantation d'un filtre horizontal après 2 mois.

Quels pieds choisir ?

Lors de la plantation, les végétaux doivent avoir au moins un an de croissance afin de garantir leur reprise. Ils ne doivent jamais avoir été prélevés dans la nature.

Il est tout à fait possible de planter dans votre ouvrage d'autres espèces de roseaux ou diverses plantes aquatiques, à la condition de conserver le rapport suivant :

• 80 % de roseaux *Phragmites australis*

• 20 % d'autres essences (à choisir par exemple parmi celles présentées ici) :



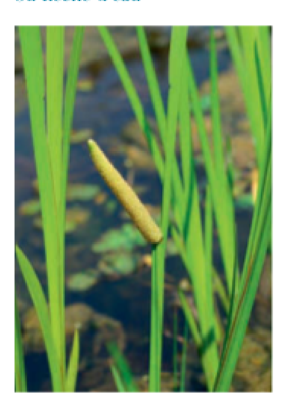
Sagittaria sagittifolia
ou flèche d'eau



Eichhornia crassipes
ou jacynthe d'eau



Juncus effusus ou jonc épais



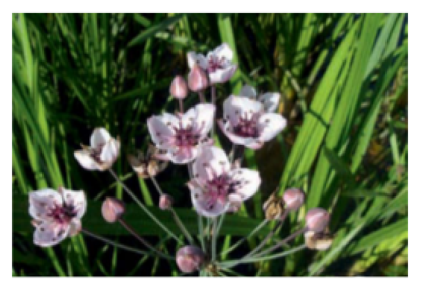
Acorus calamus ou acore



Iris pseudacorus ou iris des marais



Typha latifalic ou massette à feuilles étroites


Butomus umbellatus ou jonc fleuri


Caltha palustris ou souci des marais


Glyceria aquatica ou glycérie


Hippuris vulgaris ou pesse d'eau


Scirpus vulgaris ou scirpe en jonc

Et encore…

Eleocharis palustris ou éléocharis des marais,

Potamogeton crispus ou potamot crépu,

Pontederia cordata ou pontédéric à feuilles en cœur…



Fonctionnement, entretien et coûts du filtre

Si une bonne performance de traitement d'un filtre à roseaux peut être atteinte en quelques mois, il faut néanmoins respecter une période de mise en route très importante pour son fonctionnement optimal. De même, l'entretien n'est pas à négliger pour assurer la pérennité de l'ouvrage.



La mise en route

Commencez la mise en régime dès la plantation des végétaux, en essayant de réduire vos rejets, pendant une semaine ou deux. Le fonctionnement de l'ouvrage est à surveiller de très près de façon à détecter tout dysfonctionnement pendant les deux premiers mois de fonctionnement.

Avant la mise en route

Vérifiez :

- visuellement que tous les débits d'arrivée sont équivalents ;
- le bon fonctionnement de l'écoulement des drains et canalisations ;
- que l'étanchéité est correcte ;
- que les surfaces de substrat sont bien planes et ne subissent pas de creusement sous les points d'arrivée.

Pendant la période de mise en régime

Surveillez :

- la répartition des effluents sur la surface des filtres ;
- les végétaux (reprise des pieds, aspect) ;
- la constitution d'une couche superficielle de dépôts organiques sur le premier étage, qui est un phénomène normal ;
- le développement des mauvaises herbes (à limiter).

Le fonctionnement

Les filtres verticaux du premier étage sont alimentés en alternance. Vous pouvez changer de filtre tous les 3-4 jours. Chaque filtre est utilisé alternativement pendant que l'autre est au repos, afin d'éviter tout phénomène de colmatage et pour assurer la minéralisation de la matière organique. La rotation se fait par les vannes situées dans le regard en amont des filtres.

Le filtre horizontal est alimenté en continu.

© Aquatiris, filière sans fosse



Vue d'ensemble. Les filtres verticaux se trouvent au premier-plan. Un traitement bien intégré au jardin.

L'entretien

Le point sur la réglementation

L'arrêté du 7 septembre 2009 (version consolidée au 10 octobre 2009) fixe les prescriptions applicables aux ouvrages d'assainissement en matière d'entretien :

«Les installations d'assainissement non collectif sont entretenues régulièrement par le propriétaire de l'immeuble et vidangées par des personnes agréées par le préfet selon des modalités fixées par arrêté des ministres chargés de l'intérieur, de la santé, de l'environnement et du logement, de manière à assurer :

• leur bon fonctionnement et leur bon état, notamment celui des dispositifs de ventilation et, dans le cas où la filière le prévoit, des dispositifs de dégraissage;

• le bon écoulement et la bonne distribution des eaux usées prétraitées jusqu'au dispositif de traitement;

• l'accumulation normale des boues et des flottants et leur évacuation.

Les installations doivent être vérifiées et entretenues aussi souvent que nécessaire.

La périodicité de vidange de la fosse toutes eaux doit être adaptée en fonction de la hauteur de boues, qui ne doit pas dépasser 50 % du volume utile.

Les installations, les boîtes de branchement et d'inspection doivent être fermées en permanence et accessibles pour assurer leur entretien et leur contrôle.»

Ces prescriptions concernent également les ouvrages autoconstruits : les projets sont dans tous les cas validés par les services de l'État et vous devrez passer par votre mairie pour l'évacuation des déchets.

Le guide d'utilisation

Les conditions d'entretien sont mentionnées dans un guide d'utilisation, rédigé en français, qui vous est remis par le bureau d'études qui a dimensionné votre ouvrage. Celui-ci décrit le type d'installation, précise les conditions de mise en œuvre, de fonctionnement et d'entretien, sous forme d'une fiche technique, et expose les garanties.

Il comporte au moins les indications suivantes :

• la description de tout ou partie de l'installation, son principe et les modalités de son fonctionnement;

• les paramètres de dimensionnement, pour atteindre les performances attendues;



Vue d'ensemble d'un filtre vertical.

- les instructions de pose et de raccordement;
- la production de boues;
- les prescriptions d'entretien, de vidange et de maintenance, notamment la fréquence;
- les performances garanties et leurs conditions de pérennité;
- la disponibilité ou non de pièces détachées;
- la consommation électrique et le niveau de bruit, le cas échéant;
- la possibilité de recyclage des éléments de l'installation en fin de vie;
- une partie réservée à l'entretien et à la vidange permettant d'inscrire la date, la nature des prestations ainsi que le nom de la personne agréée».

L'entretien des filtres à roseaux

Les filtres à roseaux ne consomment aucune énergie, l'eau arrive dans le système par gravité et l'aération est passive. L'entretien reste très simple et peut tout à fait être assuré par vous-même. Il correspond à un certain nombre de tâches.

Le curage

Dans un système de filtres à roseaux, les boues sont minéralisées et sont donc stables. Il n'est aucun besoin de les retraiter par un autre dispositif. L'accumulation de ces boues se fait à raison de 1,5 cm par an environ.

Il s'agit, tous les 7-8 ans au plus, de racler l'épaisseur de boues accumulées en surface des filtres verticaux avec une pelle coupante. Les végétaux reprendront tout seul sous quelques mois à partir des rhizomes restés en place. Vous devrez donc alterner le curage de façon à ce qu'un des deux filtres verticaux assure le traitement (vous pouvez par exemple faire le curage à 6 ou 8 semaines d'intervalle). Il n'est normalement pas nécessaire de curer les filtres horizontaux.

Ce terreau pourra être réutilisé en engrais par exemple.

Le faucardage des végétaux

C'est une fauche des végétaux, qui s'opère en automne. Elle doit être réalisée à 30 cm au-dessus du niveau du substrat pour éviter le pourrissement du pied. Les végétaux repoussent naturellement au printemps suivant. Il est possible de



Les différents étages de ce véritable « jardin d'assainissement », selon les termes de son concepteur et installateur.



Un cheminement gravillonné autour de votre filtre peut faciliter son entretien.

laisser les déchets de faucardage en hiver sur la surface du filtre. Il faudra alors les retirer avant la première repousse de l'année (au mois de mars). Un désherbage annuel de la surface des filtres les deux premières années est indispensable.

■ L'inspection des ouvrages

Vérifiez l'éventuelle dégradation des terrassements, des jointures de bâches, des canalisations...

■ L'inspection du fonctionnement

Observez les végétaux, la bonne répartition de l'eau, la constitution de la couche de boue, le colmatage.

■ Le désherbage

Il se fait manuellement en surface des filtres au début du fonctionnement.

Les coûts

Contrôles de conformité et de fonctionnement*

* Source : www.arehn.asso.fr. Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et varient selon les régions.

• Contrôle pour une habitation en construction : 150 € TTC.

• Contrôle d'une installation existante :

– Propriétaire-occupant : 121 € TTC

– Habitation en location : 42 € TTC pour le propriétaire de l'habitation et 79 € TTC pour le locataire.

Coût de votre filtre à roseaux

Le coût dépend bien sûr de la taille de votre installation. On peut rencontrer néanmoins les prix moyens donnés dans le tableau ci-contre. Les quantités correspondent aux besoins d'une installation pour 4 personnes réalisée en autoconstruction telle que décrite dans le chapitre précédent.

De plus, vous devez ajouter à ces coûts :

• la location de la mini-pelle ;

• les deux cuves, dont le prix varie fortement suivant votre fournisseur ;

• la canalisation d'arrivée des effluents et canalisation de rejet au milieu naturel, qui varieront fortement selon la configuration de votre terrain.

Au final, le coût d'une installation complète pour 4 habitants est en moyenne de 3 500 à 5 000 € en autoconstruction. Comptez le double si vous faites faire votre installation par un professionnel.

Quelles sont les aides financières possibles ?

Attention !

Dans le cas où vous bénéficieriez d'une aide, quelle qu'elle soit, vous devrez faire réaliser vos travaux par une entreprise.

Certaines **communes** peuvent participer au financement des installations d'assainissement autonome. Il vous faut prendre contact avec votre mairie.

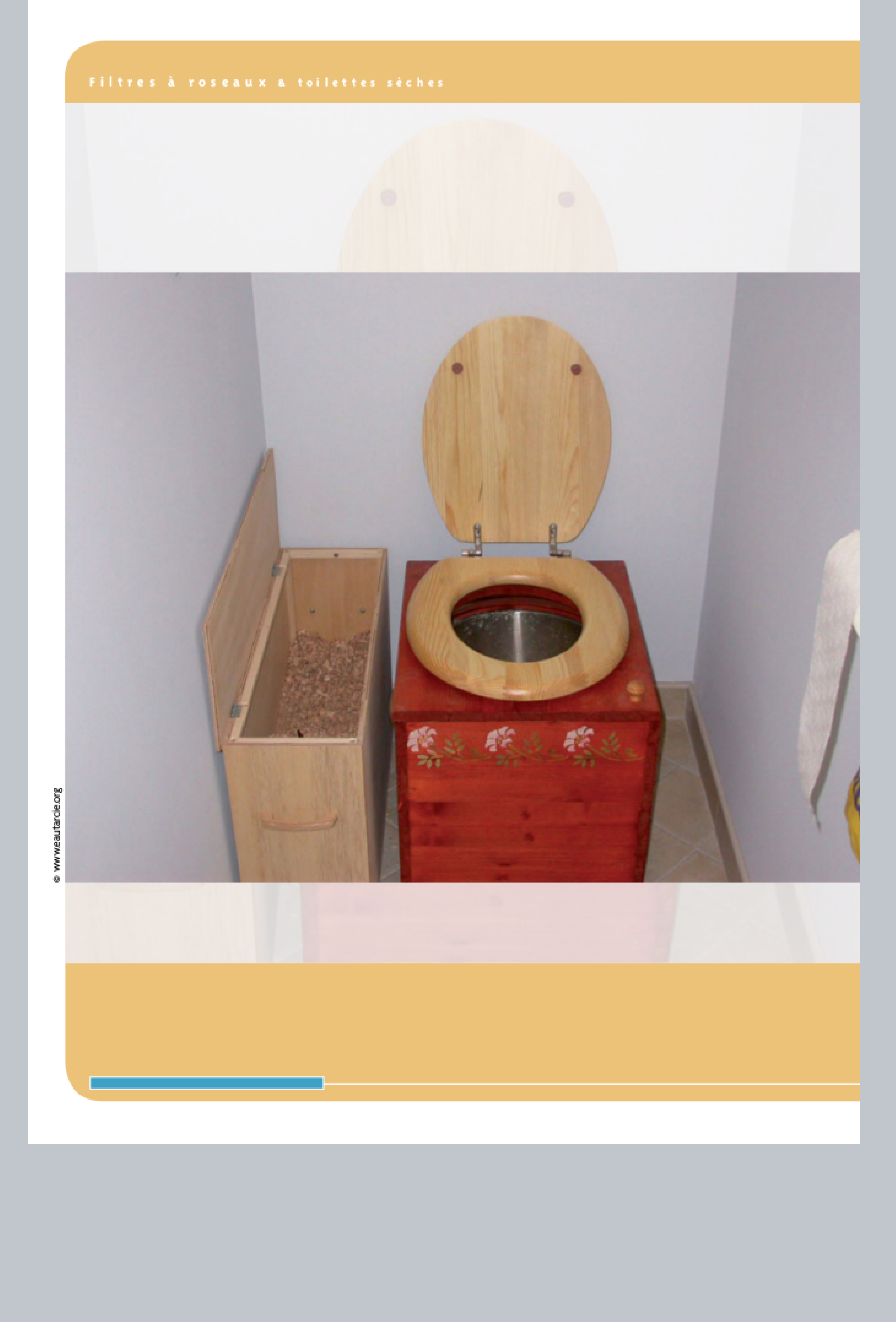
D'autre part, l'**Anah** (l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat) propose des aides selon les revenus du foyer : www.anah.fr ou 0826 80 39 39, du lundi au vendredi de 8 h à 19 h.

Pour vous aider à réaliser les travaux de réhabilitation du système d'assainissement de votre habitation, le **conseil général** peut attribuer des subventions sur critères de ressources.

Tableau récapitulatif des coûts par poste

Désignation	Unité	Quantité	Coût unitaire (€ HT)	Coût total (€ HT)
Membrane d'étanchéité avec la pose Géotextile de protection : 300 g/m², aiguilleté non tissé, avec la pose	m² m²	30 30	11,00 8,00	330,00 240,00
Sable 4/10 pour pose des canalisations	m³	1 à 3 m³ env. (selon terrain)	20,00	20,00 à 60,00
Canalisation PVC CR8 Ø125 mm	ml	12 m env. (+ arrivée et rejet)	20,00	240,00 + arrivée et rejet
Drain à cunette 125 mm	ml	2	30,00	60,00
Coude DN 125 mm	U	4 à 10 (selon terrain)	30,00	120,00 à 300,00
Y PVC DN 125 mm	U	2	30,00	60,00
Cheminée d'aération avec chapeau d'aération	U	8	60,00	480,00
Regard 400 x 400	U	3	350,00	1 050,00
Vannes	U	2	100,00	200,00
Gravier lavé 2/8	m³	2,5	35,00	87,5
Gravier lavé 3/20	m³	1	40,00	40,00
Gravier lavé 20/60	m³	1	60,00	60,00
Sable alluvionnaire siliceux lavé	m³	3	55,00	165,00
Gravier lavé 50/80mm	m³	1	60,00	60,00
TOTAL	**3 212,50 à 3 432,50 € HT**			

Les **agences de l'eau** délivrent également des subventions, souvent à hauteur de 60-70 %, avec un plafond variable d'une région à l'autre.



Les toilettes sèches

Si les filtres à roseaux peuvent traiter écologiquement l'ensemble des eaux rejetées par les activités domestiques, il est néanmoins intéressant de se poser la question de notre consommation d'eau. Les toilettes sèches permettant de limiter celle-ci, on aura avantage à coupler ces deux systèmes pour réaliser des économies d'eau sanitaire. Autre avantage non négligeable, surtout lorsque le terrain disponible n'est pas très grand, la réduction de la surface d'assainissement nécessaire.

Économiser l'eau

On considère qu'une personne utilise en moyenne 150 l par jour. Ce chiffre fait réfléchir quand on prend la peine de se représenter ce volume, et quand on s'intéresse au coût du traitement.

Dans les 150 l consommés par jour par une personne :

- 7 % sont utilisés pour la boisson et la cuisine
- 11 % pour la vaisselle
- 6 % pour la voiture et le jardin
- 16 % pour le linge
- 20 % pour les w-c
- 40 % pour la toilette

Les toilettes sèches : de vrais avantages, de faux inconvénients !

Avantages

• **Économie d'eau** : l'eau consommée par une chasse d'eau représente environ 20 % de la consommation totale d'une habitation. Avec un système de toilettes sèches, on s'affranchit totalement de cette consommation.

• **Diminution de la capacité des stations de traitement** : en effet, si la quantité de rejets à traiter est moindre, la surface et le coût des installations nécessaires pour les traiter sera également moindre. Un filtre à roseaux peut tout à fait ne traiter que des eaux grises, dans ce cas sa surface sera réduite.

Le système traditionnel de traitement des eaux usées prend en charge un mélange d'eaux noires et d'eaux grises issues de la salle de bains et la cuisine. Les eaux grises sont peu chargées en matières organiques car elles contiennent une grande part d'eau potable. Ce mélange est donc fortement dilué à la sortie de l'habitation.

Les toilettes sèches permettent d'éliminer totalement la partie eaux noires, ne laissant à traiter que des eaux bien diluées et facilement dégradables.

L'économie d'espace est réellement importante : votre installation d'assainissement nécessitera environ moitié moins de surface de traitement !

• **Les matières solides sont compostables** et réutilisables comme engrais pour le jardin, par exemple.

Une eau potable de qualité n'est donc pas nécessaire pour l'ensemble de la consommation. On peut tout à fait limiter cette consommation, en privilégiant les machines à laver économes en eau et électricité, en limitant la toilette à une douche et en utilisant une chasse d'eau réduite.

L'utilisation de toilettes sèches apparaît comme un moyen de limiter cette consommation d'eau potable. Elles sont simples à construire et à utiliser, et permettent des économies d'eau (environ 25 l par jour et par personne) et une réduction de la part due au titre du traitement des eaux usées sur la facture du consommateur.

On peut récupérer la matière organique pour alimenter une filière de **bio-méthanisation** : la fermentation de cette matière organique donne un biogaz transformé en énergie pour produire du chauffage et/ou de l'électricité.

• **Les toilettes sèches permettent d'éviter les pollutions** liées aux rejets directs dans les cours d'eau, qui se trouvent pollués et impropres à la consommation. Cela occasionne dans certains pays des épidémies graves.

• **Elles permettent de restituer aux sols le phosphore** assimilé par le corps via l'alimentation et qui se trouve rejeté aux cours d'eau sans retour à la terre. Il en résulte un apport croissant d'engrais phosphorés et un enrichissement anormal des rivières en matières organiques (eutrophisation), d'où le développement d'algues et l'asphyxie de la faune.

Inconvénients?

Les toilettes sèches n'ont pas bonne presse, du fait qu'elles sont encore mal connues. Pourtant, certains pays d'Europe les utilisent depuis longtemps. En fonctionnement normal, elles ne dégagent aucune odeur. Celles-ci peuvent apparaître dans le cas d'un mauvais compostage, soit parce que la part de carbone est trop faible, soit parce qu'il est trop humide.



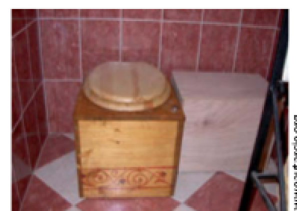
Voici quelques exemples d'aménagement. Ci-dessous, en intérieur. Comme on le voit, les contenants de la litière peuvent être très variés et même apporter une touche de décoration.

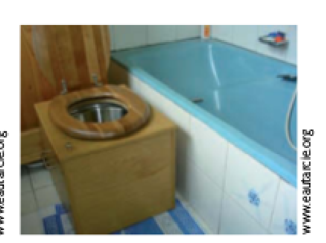
Ci-contre, en extérieur, des toilettes éphémères, bien pratiques lors d'événements en plein air. À droite, une superbe réalisation en rondins et remplissage de terre crue, réservée bien sûr aux climats cléments...


www.eautarcie.org


© Bernard Verheggen


www.eautarcie.org


www.eautarcie.org


www.eautarcie.org


www.eautarcie.org

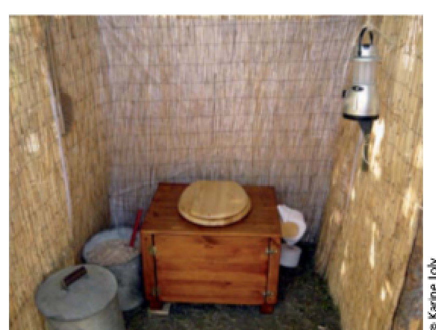
www.eautarcie.org




www.eautarcie.org



www.eautarcie.org





© Karine Joly



© Sylvain Fenouillet

Les principes

Les «toilettes sèches», «toilettes à compost» ou «toilettes à litière biomaîtrisée» peuvent présenter diverses structures et des principes de fonctionnement différents. Dans tous les cas, ce sont des toilettes **qui n'utilisent pas d'eau**.

On peut distinguer deux types de toilettes sèches :

- les toilettes où les selles et l'urine sont mélangées;
- les toilettes où elles sont séparées.

Technique avec mélange des selles et de l'urine et compostage externe

Ce système ne nécessite qu'une installation très simple : un seau et un meuble pour l'abriter. Ce meuble, facile à construire soi-même, devra avoir une hauteur d'environ 50 cm et une largeur de 60 cm. Il faut prévoir d'ajouter une litière – sciure de bois, cendre, paille, feuilles mortes ou copeaux fins de bois – aux matières déposées dans le seau.

L'idéal est que le rapport azote (selles + urine)/carbone (sciures) atteigne un ratio de 2/3 de façon à éviter la fermentation, et favorise donc un bon compostage sans odeurs. L'urine constituera l'humidité nécessaire au compostage. Limitez tout de même cette humidité grâce à l'ajout de litière afin d'éviter la fermentation de l'ensemble.

Avantages

- Peu onéreux.
- Facile à mettre en œuvre.
- Sans conséquences néfastes pour l'environnement.

Inconvénients

- Le stockage de la litière : comptez environ 2 m^3 de sciure pour une maison de trois personnes par an.
- Cette technique nécessite un compostage extérieur. Elle est donc plus répandue dans les campagnes.
- Le seau est à vider et nettoyer une fois par jour environ.

Technique avec séparation des selles et de l'urine

Cette installation, préfabriquée, permet la séparation de l'urine et des selles dans deux compartiments. L'urine est traitée dans le système d'assainissement de l'habitation. Les selles sont collectées dans un container, et stockées avant compostage. Le système nécessite une ventilation au niveau de la toiture.

Avantages

- Utilisation ressemblant aux toilettes traditionnelles avec chasse.

Inconvénients

- Onéreux.
- Système à acheter tout prêt, vous ne pourrez pas le construire vous-même.
- Il faut toujours de l'eau pour diluer l'urine. D'autre part, la fabrication de ce système est très énergivore. Ce n'est donc pas un système particulièrement écologique.

Le point sur la règlementation

L'arrêté du 7 septembre 2009 (version consolidée au 10 octobre 2009) fixe les prescriptions en matière de toilettes sèches :

«Par dérogation à l'article 3, les toilettes dites "sèches" (sans apport d'eau de dilution ou de transport) sont autorisées, à la condition qu'elles ne génèrent aucune nuisance pour le voisinage ni rejet liquide en dehors de la parcelle, ni pollution des eaux superficielles ou souterraines.

Les toilettes sèches sont mises en œuvre :

• soit pour traiter en commun les urines et les fèces. Dans ce cas, ils sont mélangés à un matériau organique pour produire un compost ;

• soit pour traiter les fèces par séchage. Dans ce cas, les urines doivent rejoindre la filière de traitement prévue pour les eaux ménagères, conformément aux dispositions des articles 6 et 7.

Les toilettes sèches sont composées d'une cuve étanche recevant les fèces ou les urines. La cuve est régulièrement vidée sur une aire étanche conçue de façon à éviter tout écoulement et à l'abri des intempéries. Les sous-produits issus de l'utilisation de toilettes sèches doivent être valorisés sur la parcelle et ne générer aucune nuisance pour le voisinage, ni pollution.»

Construire ses toilettes sèches

Le seau

Utilisez un seau en Inox, plus facile à nettoyer. Le coût d'un seau Inox de 15 l est d'environ 50 €. Les seaux en plastique sont également utilisables, mais déconseillés car les odeurs restent après plusieurs utilisations.

Privilégiez un seau en Inox d'environ 40 à 45 cm de hauteur.

La litière

Elle peut être de diverses natures :

• déchets végétaux secs tels que branches et feuilles séchées et broyées, tontes d'herbe sèche, etc.;

• copeaux et sciures de bois, en petits morceaux.

Certains éléments sont par contre à éviter :



www.eautarcie.org

Le meuble simple pourvu de son seau en Inox.

• les copeaux et sciure de bois traités, car les particules chimiques se retrouveraient dans votre compost, puis dans votre sol, où ils ne se dégraderaient pas;

• les bois tropicaux exotiques, qui peuvent générer des mauvaises odeurs;

• le compost ou la terre de jardin.

Le meuble

Matériel

• Un abattant de w-c

• Des planches de bois, découpées aux dimensions de votre meuble (voir plus bas)

• Charnières de portes

• Poignées de portes

• Traitements du bois : anti-xylophages, vernis ou huile dure

• Vis, clous, colle, marteau, tournevis, perceuse, scie sauteuse



Si vous manquez de place, un simple panier peut aussi accueillir la litière.

Principes

Votre meuble pourra avoir l'aspect que vous désirez. Néanmoins, quelques principes de base sont à respecter pour que vos toilettes sèches fonctionnent parfaitement.

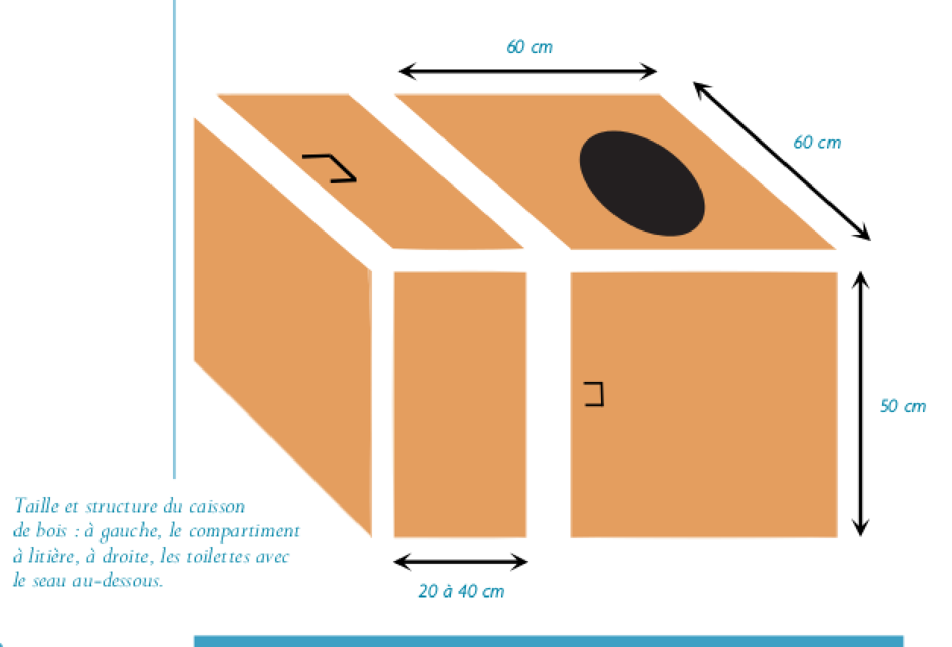
• Si vous transformez vos toilettes classiques en toilettes sèches, bouchez l'orifice de sortie de l'eau à l'aide d'un scotch très résistant, afin d'éviter les remontées d'odeurs des canalisations.

• Malgré l'esthétique des modèles montrés aux pages 78-79, nous vous conseillons de construire un meuble double fonction : utilisation avec le seau d'un côté, et stockage de litière à portée de main, dans un compartiment adjacent.

• Prévoyez une hauteur de l'assise au-dessus du seau d'au moins 20 cm.

Construction du caisson

L'objectif est de construire un caisson en panneaux de bois. Dimensions moyennes du compartiment toilettes : 50 cm de hauteur, 60 cm de profondeur, 60 cm de largeur. Dimensions moyennes du compartiment à litière : même hauteur, même profondeur, largeur de 20 à 40 cm, selon l'espace dont vous disposez.



Taille et structure du caisson de bois : à gauche, le compartiment à litière, à droite, les toilettes avec le seau au-dessous.

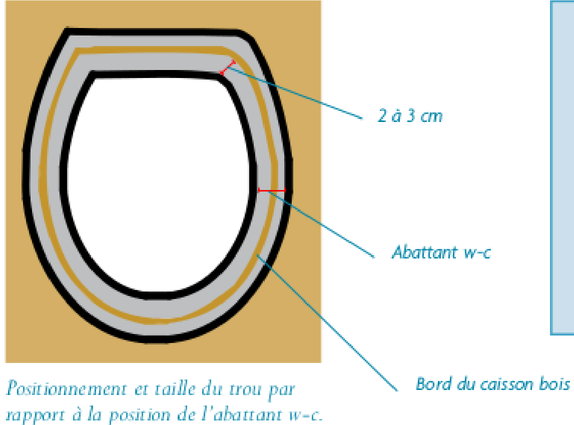


Un modèle en chêne massif avec réservoir.

Astuces

Prévoyez une porte avec poignée à l'arrière ou sur le côté du compartiment toilettes afin de sortir le seau facilement, et sur le dessus du compartiment à litière. Vous pourrez utiliser dans ce dernier compartiment une boîte contenant la litière, de façon à pouvoir la sortir et la remplir facilement.

Les dimensions du trou d'utilisation des toilettes dépendront de la lunette que vous aurez choisie. **Le rayon du trou devra être augmenté sur toute sa circonférence de 2 à 3 cm** par rapport au bord intérieur de la lunette.



Positionnement et taille du trou par rapport à la position de l'abattant w-c.

Traiter le bois

Traitez votre bois contre les xylophages, au sel de bore par exemple. Contre les salissures, utilisez un vernis aquaréthane ou, en version écologique, une huile dure.

Pensez à bien poncer les parties qui seront en contact avec la peau (bord du trou, bord du meuble), et évitez les angles trop aigus pour ne pas vous blesser.

Laissez faire votre imagination ! L'esthétique de vos toilettes dépendra de vos talents de bricoleur(euse) et d'artiste !

Et le papier toilette ?

N'hésitez pas à le jeter dans le seau, il constitue un apport de carbone et favorisera un bon compostage. En revanche, pas de serviettes hygiéniques ni de couches culottes, car celles-ci peuvent contenir du plastique et des colles synthétiques.

Fonctionnement

Utilisation de la litière

• Déposez tout d'abord dans votre seau quelques centimètres de litière, afin d'éviter les odeurs et pour que le compostage se fasse aussi dans le fond du seau.

• Après chaque utilisation, couvrez les déjections avec une poignée de litière.

• Videz votre seau une fois plein sur le tas de compost (voir ci-dessous).

• Nettoyez votre seau avant de le réutiliser.

Le compostage

Vous pouvez construire vous-même votre enclos de compostage : dans un coin du jardin, avec des planches de bois assemblées de façon à laisser passer l'oxygène sur toute la hauteur de l'enclos. Cet enclos ne nécessite pas de plancher ni de couvercle, car il n'accueillera que des matières organiques non dangereuses pour le sol, et il doit être le plus possible en contact avec l'oxygène. D'ailleurs, le tas de compost doit être remué fréquemment (une fois tous les 2-3 jours), à l'aide d'une fourche.

Vous pourrez compléter votre compost avec les épluchures et déchets issus de votre alimentation. On rappelle qu'un bon compost doit contenir 2/3 de carbone (papiers, cartons en morceaux, apports végétaux) et 1/3 d'azote (déjections).

Videz votre enclos à compost au début de chaque hiver et recouvrez-le de déchets végétaux secs (paille, branches sèches, etc.). Il fera un excellent engrais l'année suivante.



Le carré à compost présenté par www.eautarcie.org : une clôture en treillis.

Adresses utiles

Filtres à roseaux

Aquatiris
Société spécialisée dans les études et la mise en œuvre de filtres à roseaux pour les particuliers.
Site Internet : www.aquatiris.fr

Cemagref
Organisme de recherche spécialisé en sciences et technologies pour l'environnement.
Site Internet : www.cemagref.fr

Is'eau Énergie
Cette société est spécialisée dans la mise en œuvre d'équipements d'économie d'eau et d'énergie : récupération et valorisation des eaux de pluie, mise en place de solutions de revalorisation de l'eau dans l'habitat (installation et entretien).
Site Internet : www.iseauenergie.net

L'Atelier Reeb
L'Atelier Reeb développe des stations d'épuration végétalisées et des zones tampon boisées pour traiter divers effluents : agro-alimentaires, domestiques, industriels, eaux de ruissellement, etc. L'objectif : la qualité de l'eau.
Site Internet : www.atelier-reeb.fr

Les différents types d'installations d'assainissement règlementaires et leurs conditions de mise en œuvre

L'Ascomade (Association des collectivités comtoises pour la maîtrise des déchets et de l'environnement)
Site Internet : www.ascomade.org (Rubrique Nos domaines d'intervention/Assainissement non collectif)

Fiche explicative sur la chasse pendulaire

ABT
Site Internet : www.abt.fr (Rubrique Nos équipements/Ouvrage de chasse avec mobile pendulaire)

Fiches explicatives sur la chasse à auget

Bonna Sabla
Site Internet : www.bonnasablanive.com

FCI Aquatechnology
Site Internet : www.fci.re

Fiche explicative sur la chasse à auget spécifique pour les installations individuelles

APC
Site Internet : www.apc-process.com (rubrique Assainissement)

Toilettes sèches

Association Empreinte
Enquête permanente auprès des utilisateurs de toilettes sèches, réponse en ligne au questionnaire, exploitation des résultats.
Site Internet : www.habitat-ecologique.org/enquete.php

Bernard Verheggen
Fabricant de toilettes à litière biomaîtrisée.
Rue des Chais
31220 Saint-Julien-sur-Garonne
Tél. 05 61 87 38 94
E-mail : bernard.verheggen@orange.fr

Eautarcie
Le site du professeur Joseph Országh.
Vous y trouverez tout (ou presque) sur les toilettes sèches.
Site Internet : www.eautarcie.com

Association Terr'Eau
Site Internet : www.toiletteacompost.org

Association Toilettes du monde
Assainissement écologique et solidarité.
Site Internet : www.toilettesdumonde.org

Sites Internet

Cette liste n'est pas exhaustive, de nombreux sites Internet proposent des informations sur les filtres à roseaux et les toilettes sèches, mais nous garantissons le sérieux de ceux cités ici.)

Filtres à roseaux

- www.ademe.fr/partenaires/Boues/Pages/f12.html
- www.anah.fr
- www.arehn.asso.fr
- www.ascomade.org
- www.assainissement-autonome.org
- www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr
- www.developpementdurable.com/mots-clefs/assainissement
- www.developpement-durable.gouv.fr/-Assainissement-.html
- www.jardins-paysages-43.com/phytoepuration.html
- www.mediaterre.org
- www.univers-nature.com/habitat-sain/assainissement-filtres-a-roseaux-particuliers.html

Toilettes sèches

- www.autrement-demain.com
- www.eautarcie.com
- www.pierreetterre.org
- www.toiletteacompost.org

Bureaux d'études

- www.aquatiris.fr/phytoepuration-maison-wc/index.html
- www. sint.fr/societe_sint.html

Table des matières

Aux Éditions Eyrolles

Collection Petite Encyclo Maison/Chantiers pratiques

Y. BARET, *Traiter l'humidité*, 2e éd. 2011

M. CERRO, *Sols chaux & terre cuite, mode d'emploi*, 2010

M. CERRO, *Enduits chaux & leur décor, mode d'emploi*, 2011

M. DEWULF, *Le torchis, mode d'emploi*, 2007

B. DUQUOC, *Entretenir sa maison en 10 leçons*, 2007

I. JOUHANNEAU, *Faire le bio-bilan de sa maison*, 2008

C. LASSURE, *La pierre sèche, mode d'emploi*, 2008

P. LE GOARNIG, *L'isolation bio de la maison ancienne*, 2008

P. THIÉBAUT, *Créer, modifier des ouvertures*, 2007

J.-L. VALENTIN, *Le colombage, mode d'emploi*, 2006

J.-L. VALENTIN, *La charpente, mode d'emploi*, 2008

I. VIAGARDINI, *Enduits et badigeons de chaux*, 2006

I. VIAGARDINI, *Peindre sa maison avec des couleurs naturelles*, 2009

Collection Eyrolles Environnement

B. BÉRANGER, *Les pompes à chaleur*, 3e éd. 2009

L.-H. BONTE, *Réaliser et entretenir son mur végétal*, 2e éd., 2010

P. FARCY, *Le compost*, 2007

P. GONTHIEZ, *Réaliser et entretenir son puits*, 2009

P. GUILLET, *Baignades biologiques*, 2010

B. HERZOG, *Le puits canadien*, 2010

E. LE DOUARIN & M. WERCKMANN, *L'assainissement écologique*, 2009

E. RIOLET, *Le mini-éolien*, 2010

Collection Guide pratique

Collectifs d'auteurs :

Les enduits de façade, Chaux, plâtre, terre, 2010

La chaux et le stuc, 2e éd. 2010

La ferronnerie d'art, 2009

La taille de pierre, 2e éd. 2007

Collection Les Éco-constructeurs

E. ADAM, O. DAUCH & J. SOUM, *Construire en rond : yourtes, dômes, zomes, ker-terre*, 2010

Collection Les guides de l'habitat durable

C. DUBOIS, *Le guide de l'éolien, techniques et pratiques*, 2009

P. GUILLET, *Le guide des piscines naturelles et écologiques*, 2e éd. 2010

J.-M. PERCEBOIS, *Le guide du chauffage géothermique*, 2009

M. TISSOT, *Le guide de l'énergie solaire, thermique et photovoltaïque*, 2008

Collection Pour habiter autrement

P.-G. BELLIN, *L'habitat bio-économique*, 2e éd. 2009

P.-G. BELLIN, *L'auto-écoconstruction*, 2009

Collectif d'auteurs, *Le guide de la restauration écologique*, 2010

Collection Série Bricolage

W. ANDRES, *Construire sa terrasse en bois*, 2010

P.-G. BELLIN, *Se chauffer au bois*, 2010

Hors collection

Y. BENOIT & T. PARADIS, *Construction de maisons à ossature bois*, 2009

Collectif d'auteurs, *Installer un chauffage ou un chauffe-eau solaire*, 2008

A. DUTREIX, *Bioclimatisme et performances énergétiques des bâtiments*, 2010

T. GALLAUZIAUX & D. FEDULLO, *Le grand livre de l'isolation*, 2009

A. LIÉBARD, *Architectures solaires*, 2009

R. NEWMAN, *Construction traditionnelle à ossature bois*, 2007

L. RANCK, *Maisons écologiques*, 2009